

**OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E A ANÁLISE  
MULTICRITÉRIO PARA O ESTUDO DA ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE  
DA REDE ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE HUMPATA/ANGOLA**

**Paula da Páscoa Joaquim**

**Dissertação de Mestrado em Ordenamento do Território e Sistemas de  
Informação Geográfica**

**Maio, 2015**

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ordenamento do Território e Sistemas de Informação Geográfica, realizada sob a orientação científica do Professor Jorge Ricardo da Costa Ferreira

Versão corrigida e melhorada após defesa

## **DEDICO**

a Deus pela crença que tenho Nele;  
aos meus pais António Joaquim (em memória) e  
Maria de Lourdes da Páscoa pelo amor e apoio  
incondicional.

## **AGRADECIMENTOS**

### ***Agradeço***

a Deus, todo-poderoso, pela força e protecção na superação das dificuldades durante a realização do Curso de Mestrado;

ao meu orientador, Professor Doutor Jorge Ferreira, pela paciência, atenção, ensinamentos, profissionalismo, disponibilidade e incentivos;

aos professores do Curso de Mestrado pelos seus ensinamento e atenção;

à minha querida madrinha e mãe Augusta Tyova e minhas irmãs Ny, Ema, Suzy e Sibyla pelo apoio, incentivo e carinho;

aos meus queridos e especiais Edson, Naír, Márcio, Nelson, Daysse e Délcio, pelo amor, atenção paciência e compreensão durante esta fase do Curso de Mestrado;

aos meus irmãos, José Mucalanga, Fernanda, Nando, Luba, Filipe, Nestor Teresa, Marcolina, Mila, Marcela, Laura, Judith, Júlio, Daysse, Mingo, Catarina, Raul e Helena pelo apoio, incentivo, carinho e atenção;

ao professor Valter Chissingui e a Márcia Chissingui pelo convite para fazer parte deste Curso de Mestrado, pelo apoio, bem como atenção, conselhos e ensinamentos;

ao professor Licínio Moreira, pelo auxílio, atenção e paciência na correcção deste trabalho;

aos professores Pinto e Rasga pelo grande contributo aquando da realização deste trabalho;

aos meus amigos e colegas, Hervé, Calita e Pedro pelos momentos comungados para esta grande conquista, assim como amor, afecto, consolo, força e todo auxílio prestado;

ao Senhor Director Américo Chicote e ao Senhor Marcelino Mota pela compreensão e apoio prestado;

ao amigo e colega Santos Simão pelo amor, atenção e o grande apoio para nossa estadia em Lisboa;

aos meus colegas Mário e Torres pelo seu apoio, afecto e compreensão;

às minhas amigas Guidinha e Isaura, pela força, carinho e atenção;

ao colega Canário pelo grande apoio, paciência, atenção e disponibilidade para colecta de dados e referente às escolas;

aos meus Colegas e amigos, Baptista e Pascoal pela disponibilidade e apoio aquando da realização dos trabalhos de campo;

ao meu colega Freitas por todo apoio e atenção prestada;

às minhas tias e aos meus compadres Piscas e Mena, pelo apoio e carinho demonstrado;

os meus agradecimentos endereço também à Administração Municipal de Humpata, à Repartição Municipal de Educação de Humpata e à ADRA, em especial o Senhor Cecílio Elindo, pelo apoio e material fornecido;

a todos os que deram o seu valioso contributo para a frequência deste Curso de Mestrado e elaboração desta dissertação.

## **Resumo**

### **Os Sistemas de Informação Geográfica e a Análise Multicritério para o Estudo da Acessibilidade e Mobilidade da Rede Escolar no Município de Humpata/Angola**

O presente trabalho faz uma abordagem aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a análise multicritério (AMC) para o estudo da acessibilidade da rede escolar do município de Humpata, província da Huíla, situada em Angola.

Neste trabalho pretende-se demonstrar as dificuldades de acessibilidade e mobilidade tendo em conta aos principais factores que condicionam a rede escolar e também a acessibilidade em termos de oferta e recursos, analisando com algum pormenor as condições de ensino que as escolas oferecem. Por outro lado foram também elaborados modelos de velocidade com o objectivo de verificar a distância-tempo percorrida pelos usuários considerando o declive do terreno.

Ficou demonstrado que, para o estudo da acessibilidade da rede escolar, o uso dos SIG e a AMC fornecem resultados com relevância na tomada de decisão. A AMC conjugada com a álgebra de mapas, permitiu registar as disparidades de acessibilidade entre diferentes povoações que compõem o município.

Aconselha-se por isso a utilização de ferramentas de análise espacial como os SIG, em contextos como o do município de Humpata onde os recursos escassos devem ser bem geridos, de forma a levar os serviços públicos e privados à maior parte da população e às povoações que mais necessitam através da localização óptima dos futuros serviços, que no caso das instituições escolares concorrera para garantia do sucesso escolar.

**Palavras-chaves:** Sistemas de Informação Geográfica, análise multicritério, álgebra de mapas acessibilidade, mobilidade e rede escolar.

## **Abstract**

### **The Geographic Information Systems and Multicriteria Analysis for the Study of Accessibility and Mobility School Network in the Municipality of Humpata/Angola**

The present work is an approach to Geographic Information Systems (SIG) and multi-criteria analysis (AMC) for studying accessibility to the school network of the municipality of Humpata, province of Huíla, Angola.

The work aims to demonstrate the difficulties of accessibility and mobility, taking into account the principal factors that affect the terms of offer and resources, analyzing in some detail teaching conditions that the schools offer. Speed models were also developed with the aim of verifying the distance-time covered by users, considering the nature of the terrain.

It was shown that, for the study of accessibility to the school network, the use of SIG and AMC provides results with relevance in decision taking. The AMC, in conjunction with map algebra allowed the disparities in accessibility to be registered between the different settlements that make up the municipality.

The use of spatial analytical tools such as SIG is advised, in contexts like the municipality of Humpata, where scarce resources have to be carefully managed so as to provide public and private services to the majority of the population and to settlements that most need them through the best siting of future services, which in the case of scholastic institutions will contribute to success at school.

**Key words:** Geographic Information Systems; multi-criteria analysis; map algebra accessibility; mobility; school network.

## **Lista de Abreviaturas**

SIG- Sistemas de Informação Geográfica

AMC- Análise Multicritério

AHP- Analytical Hierarch Process

INE. RGPH- Instituto Nacional de Estatística. Resultados Preliminares do Recenseamento Geral da População e da Habitação

GPS- Sistema de Posicionamento Global

SGBD- Sistema Gerenciador de Bancos de Dados

IGCA- Instituto Geodésico de Cartografias de Angola

ADRA- Acção de Desenvolvimento Rural e Ambiente

UTM- Universal Transversa Mercator

STRM- Shuttle Radar Topography Mission



## Índice

AGRADECIMENTOS .....	iii
Resumo .....	v
Abstract .....	vi
Lista de Abreviaturas .....	vii
Introdução .....	1
Objectivo geral.....	4
Objectivos específicos .....	4
Justificação do tema .....	5
Estrutura da dissertação.....	5
Capítulo I- Caracterização da área de estudo.....	7
1. Enquadramento teórico .....	7
2. Situação geográfica do município de Humpata.....	9
3. Características Físicas .....	10
3.1 Relevo.....	10
3.2 Geologia .....	11
3.3 Hidrografia .....	13
3.4 Vegetação .....	15
3.5 Clima .....	16
3.6 Solos .....	17
4. Caracterização demográfica e socioeconómica .....	19
Capítulo II- Os SIG e a análise multicritério como ferramenta para análise e tomada de decisão em estudos de acessibilidade e mobilidade.....	23
1. Conceitos de acessibilidade e mobilidade.....	23
2. Importância dos SIG no estudo da acessibilidade e mobilidade.....	30
3. Análise multicritério em álgebra de mapas.....	33

3.1 Etapas de execução da análise multicritério .....	36
3.2- Atribuição de ponderações .....	37
Capítulo III- Caracterização da rede escolar no município de Humpata .....	40
1. Caracterização da rede escolar em Angola .....	40
2. Caracterização da rede escolar da província da Huíla.....	47
3. Caracterização da rede escolar no município de Humpata .....	51
3.1 Levantamento funcional das escolas do município de Humpata com auxílio da ferramenta GPS.....	52
4. Equipamentos escolares: características físicas, organizacional e recursos humanos .....	55
5. Factores condicionantes à acessibilidade e mobilidade da rede escolar no município de Humpata .....	69
5.1 Condições sociais, distância, vias de acesso, e os factores físicos (relevo e cursos de água) .....	71
Capítulo IV- Caso de estudo - Município de Humpata .....	76
1. Metodologia .....	76
1.1 Cálculos de velocidades .....	78
1.2 Aplicação prática na análise da acessibilidade escolar na Humpata – <i>Weighted overlay</i> .....	82
1.3 Aplicação prática na análise da acessibilidade escolar na Humpata- <i>Fuzzy overlay</i> .....	88
1.4 Discussão dos resultados .....	90
2. Importância da análise multicritério e dos SIG para a definição da rede escolar e ordenamento do território .....	91
3. Proposta para reorganização da rede escolar do município de Humpata.....	94

Conclusão.....	97
Bibliografia.....	100
Índice de Figuras.....	108
Índice de Tabelas .....	109
Anexos .....	110

## **Introdução**

A escola exerce grande importância na transformação e dinâmica da sociedade. Sendo conhecida como a instituição do saber, todas as pessoas têm o direito de a frequentar desde pequenos. É na escola que a grande maioria das crianças e dos jovens aprendem uma diversidade de conhecimentos e competências que dificilmente poderão aprender noutros contextos. Por isso mesmo, desempenham um papel fundamental e insubstituível na consolidação das sociedades baseadas no conhecimento, na justiça social, na igualdade, na solidariedade e em princípios sociais e éticos irrepreensíveis proporcionando uma educação básica de qualidade para todos (Relatório dos Objectivos do Milénio, 2010: 16-22).

O acesso à escola é um direito de todo o cidadão, pois é garantia de sucesso para o futuro. Nas últimas décadas as políticas públicas têm intensificado não só a preocupação com o direito ao acesso, mas também com a permanência no ensino. Torna-se importante realçar que são vários os problemas (físicos, sociais, financeiros, económicos, políticos e culturais) que impedem a acessibilidade e mobilidade escolar e que, de certa forma, afecta a vida do cidadão.

Ramos (2006:13) salienta que “a acessibilidade tem vantagem para todos os cidadãos, para a comunidade e para o Estado visto que: permite o exercício pleno da cidadania, a participação activa nos diversos domínios de actividade da sociedade; assegura ao maior número possível de cidadãos a possibilidade de viverem integrados na sua comunidade em situação de igualdade de oportunidades; contribui para que os espaços e serviços ofereçam condições de segurança e conforto; e assegura com menores encargos uma vida mais autónoma e independente a todos os cidadãos”.

Em acessibilidade é necessário ter em conta as possibilidades que o cidadão possui para chegar a um determinado lugar e possuir o que pretende para satisfazer as suas necessidades.

Promover acessibilidade é garantir melhor qualidade de vida para todos os cidadãos, é garantir liberdade, destruir barreiras, preconceitos e permitir que todos tenham possibilidades de usufruir do que é de direito.

Afecto à acessibilidade, a mobilidade, por sua vez desempenha um papel preponderante, pois, permite alcançar destinos desejados desde que haja possibilidades.

A mobilidade está relacionada com os deslocamentos diários (viagens) de pessoas no espaço urbano. Não apenas a sua efectiva ocorrência, mas também a facilidade e a possibilidade de ocorrência dessas viagens Sales e Filho (1997), citado por Cardoso (2008:42).

Acessibilidade e mobilidade, como promotoras a coesão territorial podem ser considerados aspectos benéficos a vida do cidadão, pois permitem o desenvolvimento das sociedades.

Em Angola há uma grande diferença na distribuição e densidade da rede escolar entre as áreas urbanas e rurais. Nas áreas urbanas, apesar de inúmeras dificuldades, existe uma maior facilidade no acesso ao ensino para a maioria da população, pois o índice de analfabetismo é inferior em relação as áreas rurais. Os serviços de saúde, educação e outros têm sido satisfatórios para a população ao passo que as áreas suburbanas e rurais caracterizam-se por falta de equipamento face as necessidades da população. Face a isto, as populações chegam a caminhar horas para encontrarem equipamentos de educação e outros como, por exemplo, saúde.

Para Bukhari *et al.* (2010:1) as escolas localizadas em áreas estratégicas e seguras desempenham um papel importante na melhoria da performance dos seus estudantes. Assegurar o sucesso e a sustentabilidade a longo prazo das escolas, a localização dos melhores lugares torna-se importante a utilização dos SIG e de modelos de avaliação.

Por sua vez, Ray e Ebener (2008:2) referem que o uso dos SIG para medição de acessibilidade geográfica é bem conhecido e tem sido aplicado em muitas áreas

incluindo o comércio, o transporte, os serviços de emergência e outros e o planeamento de sistemas de saúde.

Para esses fins, no que diz respeito a rede escolar, torna-se relevante a apresentação de projectos para localização de equipamentos educativos objectivando encontrar óptimos lugares para localização das escolas, minimizando as distâncias entre a população (Choi e Wang, 2006:3-4).

Estudos sobre redes escolares em que a acessibilidade e mobilidade são tomados em consideração como factores de análise, são muito importantes. As informações sobre o ensino nas escolas públicas e privadas são relevantes para os administradores, professores e estudantes e podem ser levadas em conta, especialmente durante a planificação, para a definição de acções de ordenamento do território, visto que os SIG como ferramenta poderosa, adicionadas operações de AMC, permitem a obtenção de informações e auxiliam na tomada de decisão dos diferentes sectores.

Tendo em consideração aos aspectos abordados, propõe-se desenvolver um estudo em Angola, no município de Humpata, província da Huíla, recorrendo à algumas análises espaciais em SIG da acessibilidade à rede escolar. O estudo basear-se-á nos aspectos relacionados a oferta e a disponibilidade de recursos educativos e os factores que a condicionam. A acessibilidade geográfica é a que será tratada neste trabalho. Este município, academicamente constituído por 47 escolas distribuídas pelas localidades da Sede de Humpata e povoações da Bata-Bata, das Neves, da Palanca e do Kaholo, onde se verificam sérios problemas relativos à estrutura urbana. A necessidade de analisar a performance da rede escolar do município de Humpata e a recolha de informações torna-se relevante para posterior tomada de decisão contribuindo assim para a gestão e ordenamento do território.

Quando a tomada de decisão envolve informações complexas e muitos agentes e actores em diversos pontos de vista, a sistematização das respostas é fundamental. Para contornar essa situação serão desenvolvidos diversos métodos para a tomada de decisão em AMC, bastante adequados para a aplicação em planeamento ambiental Santos (2004), citado por Franco, Hernandez e Moraes (2013:3366). A AMC pode ser

acompanhada de técnicas de álgebra de mapas para transmitir resultados esperados da análise espacial.

A AMC é um método de análise de alternativas para a resolução de problemas que utiliza vários critérios relacionados ao objecto de estudo, sendo possível identificar alternativas prioritárias para o objecto considerado Francisco *et al.* (2007), citado por Franco, Hernandez e Moraes (2013:3366) “.

Poder-se-á afirmar que a rede escolar deve estabelecer parâmetros de organização quer em termos de localização e estrutura física bem como em aspectos pedagógicos no sentido de garantir melhoria e qualidade de ensino para o bem da população.

### **Objectivo geral**

O presente trabalho tem como objectivo analisar a rede escolar do município de Humpata e explorar o uso dos SIG e a AMC como uma ferramenta nuclear para a criação de modelos de acessibilidade baseados nos principais factores condicionantes.

### **Objectivos específicos**

Em prol do objectivo geral se estabelecem os seguintes objectivos específicos:

- Georreferenciar as escolas do município de Humpata;
- Construir uma Geodatabase para análise em SIG;
- Caracterizar a rede escolar do município de Humpata face a oferta, os recursos e aos factores condicionantes a acessibilidade e mobilidade;
- Construir modelos de velocidade utilizando a ferramenta *Raster Calculator*;
- Construir modelos de acessibilidade utilizando os métodos *Weighted Overlay* e *Fuzzy Overlay* em AMC com recurso à álgebra de mapas;
- Caracterizar as diferenças de acessibilidade da rede escolar nas diferentes regiões;

- Comparar os resultados dos dois métodos.

### **Justificação do tema**

As escolas na província da Huíla encontram-se dispersas tal como se encontram disseminadas as residências dos munícipes. As vias de acesso são difíceis e tornam-se ainda mais no período das chuvas. Assim, a razão para a realização desta investigação justifica-se pelas situações de dificuldades de acessibilidade no município de Humpata, província da Huíla, o que motivou a realização de um estudo ligado ao ensino com a utilização dos SIG.

### **Estrutura da dissertação**

A presente dissertação para além desta introdução e da conclusão está dividida em quatro capítulos.

- **O Capítulo I** dedica-se ao estudo das características do município de Humpata. São abordados aspectos relacionados às características físicas, socioeconómicas e demográficas do município.
- **O Capítulo II** faz abordagem aos SIG e a AMC como ferramenta poderosa para o estudo da acessibilidade e mobilidade da rede escolar de Humpata. Estão incorporados conceitos de acessibilidade, mobilidade, aspectos relacionados com os SIG e com a AMC.
- **O Capítulo III** realça sobre as características da rede escolar do município de Humpata. Focaliza aspectos inerentes aos equipamentos, aos recursos humanos e aos factores condicionante à rede escolar.
- **O Capítulo IV** refere-se especificamente ao caso de estudo do município de Humpata. Especifica a metodologia utilizada, apresenta modelos de velocidade



e aplicação dos SIG com a AMC utilizando como métodos *Weighted Overlay* e *Fuzzy Overlay* com recurso a álgebra de mapas para construção de modelos de acessibilidade bem como a importância desses métodos para o ordenamento do território e da rede escolar e a proposta de reorganização da respectiva rede escolar.

## Capítulo I- Caracterização da área de estudo

### 1. Enquadramento teórico

Angola é um país situado na costa do Atlântico do sul de África com uma área total de 1.246.700Km<sup>2</sup>. Possui dezoito províncias, tem como capital Luanda e uma população estimada em 24.383.301 milhões de habitantes.

A Província da Huíla, é uma das províncias de Angola, situada na parte sul, tem como capital o Lubango, é composta pelos municípios de Caconda, Cacula, Caluquembe, Chibia, Chicomba, Chipindo, Gambos, Humpata, Jamba, Kuvango, Lubango, Matala, Quilengues e Quipungo. Possui cerca de 2.354.398 habitantes e uma área de 79.022km<sup>21</sup>.

A província da Huíla é considerada zona agrícola, Terras Altas da Huíla. Esta província, corresponde a um conjunto de superfícies planálticas, de altitudes médias das mais elevadas da parte meridional do território. A designação de “Terras Altas da Huíla” torna-se assim naturalmente expressiva, refletindo um conjunto de factores que envolvem e caracterizam um espaço ecológico e geoeconómico bem individualizado. Por outro, lado resultante desses mesmos condicionalismos mesológicos, tem ainda a caracteriza-la uma antiga ocupação estrangeira, respeitante a grande parte da sua área, que lhe transmite uma feição socioeconómica bastante particularizada. É uma província característica do povo muíla.

Na província da Huíla distinguem-se duas unidades geomorfológicas principais. A mais importante ocupa a maior parte da área. Considera-se uma superfície muito perfeita, relevo ondulado suave e moderado com inclinação gradual e sensível para leste e sudeste. A outra grande unidade é o Planalto de Humpata que corresponde as aplanções mais elevadas do sudoeste de Angola. Na maior parte da área dominam extensamente as formações eruptivas antecâmblicas. Os materiais rochosos mais abundantes destas formações são os granitos, em geral de colorações róseas ou

---

<sup>1</sup> Os dados estatísticos de Angola e da província da Huíla foram extraídos do manual, Resultados Preliminares do Recenseamento Geral da População e da Habitação de Angola. Censo 2014.

pardacenta e de textura granular associados a granitos porfiroides. Além destas rochas que dominam extensamente em toda a aplanção inferior, há ainda a considerar outras formações como antecâmbria (os granodioritos), os dioritos com ou sem quartzo, que são também bastante representados, os sienitos e, por último, a mancha conjunta dos gabros e anortositos. Estas duas últimas, para além de outras rochas básicas relacionadas, afloram na bordadura limítrofe este e sudeste, ligando à extensa mancha do complexo Gabro-Anortosítico do sudoeste de Angola.

Quanto a hidrografia, é dominada na maior parte da sua área por duas bacias hidrográficas: a do Calonga, sensivelmente na metade N-NE e a do Caculuar na parte restante, ambas por sua vez pertencentes a bacia do Cunene.

A cobertura vegetal é bastante diversificada. As formações vegetais mais representativas são: floresta aberta que é designada como "mata da panda" é a mais predominante do interior de Angola. Para além desta, encontra-se também mosaico de floresta aberta e mato denso seco, formação composta por matos cerrados; savana arborizada com dominância de acácia kirkii, formação com borros negros mais ou menos espessos; matos cerrados ou balcedos, formações cerradas de difícil penetração; estepe com arbustos e subarbustos, são de porte baixo com elementos lenhosos de tamanho de sabarbustos e arbustos e Pseudo estepe (anharas do alto), estrato herbáceo de feições estépica ou rasteiro de rizomatosas.

De uma maneira geral, temos a considerar duas estações climáticas:

- Estação chuvosa- compreende desde os meados dos meses de Outubro a meados de Abril.
- Estação seca- compreende aos restantes meses.

Os valores da precipitação média anual aproximam-se dos 1200 mm, a norte, e a sul, 750 mm onde se registam dois máximos de precipitações, um em Novembro e outro em Março. Em Janeiro- Fevereiro tem lugar um pequeno período seco de duas a três semanas, em alguns anos sensivelmente mais prolongados. As chuvas variam bastante não só de ano para ano como também ao longo dos meses manifestando-se muitas vezes o início com períodos tardios. Por outro lado, verificam-se também interrupções

extemporâneas e prolongadas, aspectos estes tanto mais salientes quanto mais se avança para sul e sudoeste.

É notável a presença de solos oxipsâmicos pardacentos, barros negros, fersialíticos, ferralíticos, delgados com laterite próximo da superfície e litossolos (Dinis, 2006).

É com base às características físicas da província da Huíla que são focadas as características físicas do município de Humpata.

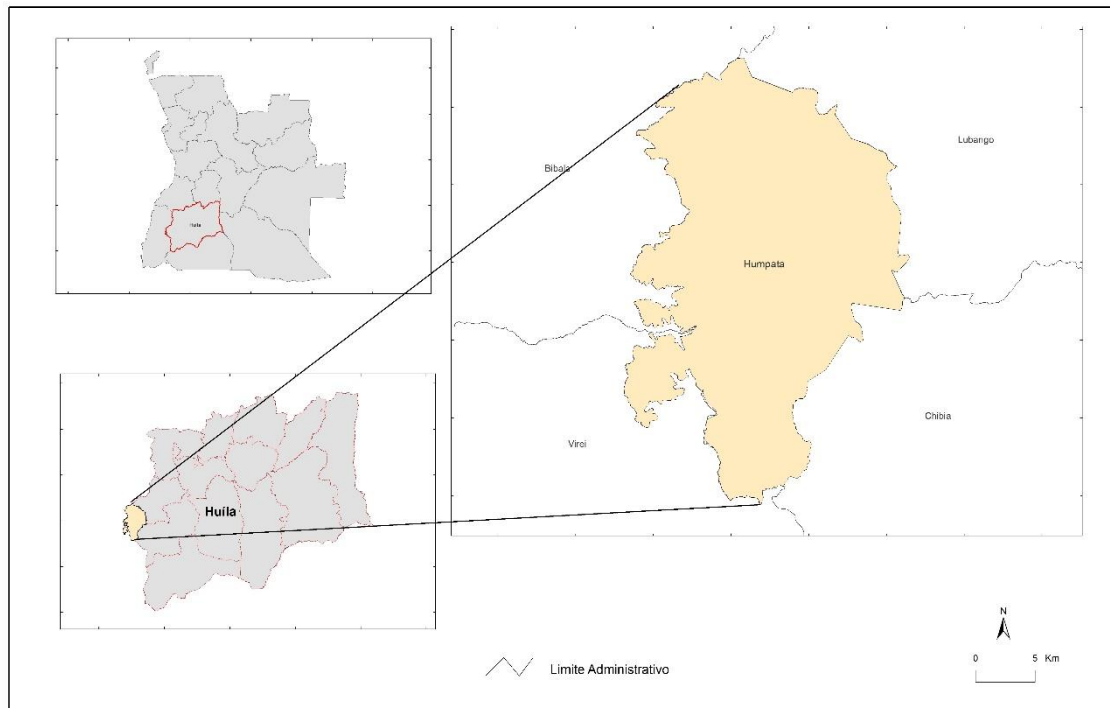
## **2. Situação geográfica do município de Humpata**

Humpata é um município da província da Huíla, sudoeste de Angola. Os seus pontos extremos são coincidentes com os paralelos 14°22' e 15° 26' de latitude Sul e os meridianos 13° 11' e 14° 31' de longitude Este (Dinis, 2006:423). É limitado a Norte pelo município do Lubango, a Sul pelo município do Virei (província do Namibe), a Este pelo município da Chibia e a Oeste pelo município da Bibala (Província do Namibe).

Administrativamente é composto apenas pela comuna Sede numa superfície total de 1.239km<sup>2</sup>".

O município de Humpata foi uma das primeiras zonas de colonização portuguesa, distancia-se a 22 km do município do Lubango (capital da província da Huíla) e destacam-se as povoações de Palanca, Kaholo, Bata-Bata e Neves. É de salientar que o município não possui limites administrativos, logo, estas povoações não se encontram registadas (caracterização do Município de Humpata, 2011:1).

**Figura 1 - Área de Estudo**



**Fonte de Dados:** Instituto Geográfico e Cadastral de Angola (IGCA).

**Elaboração:** Própria

### 3. Características Físicas

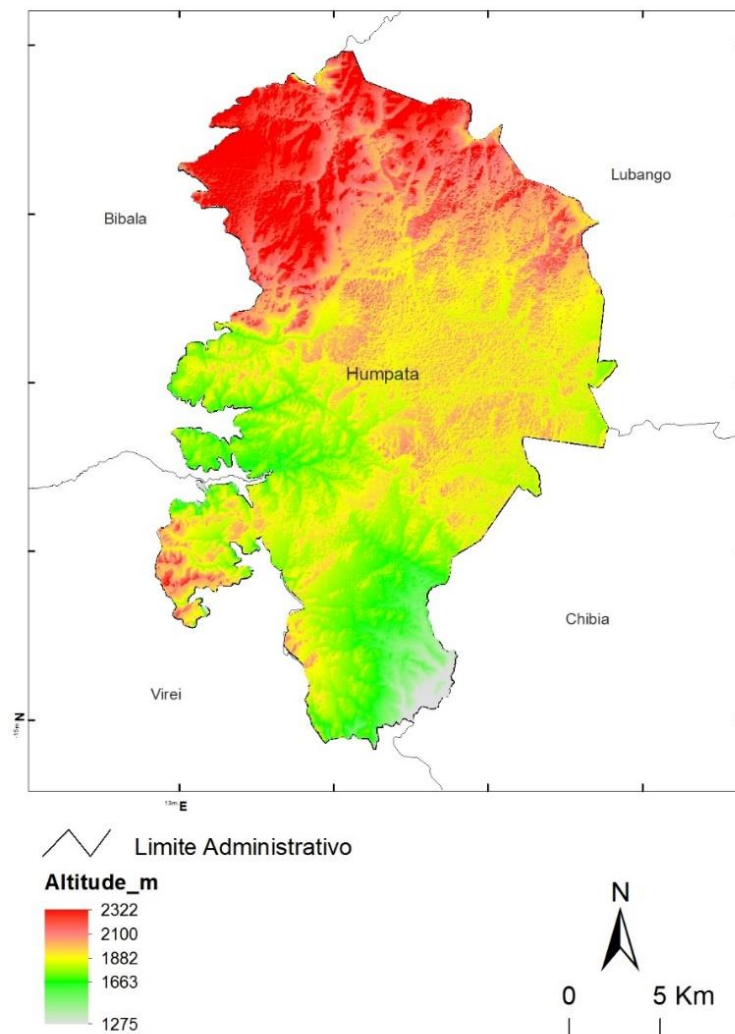
#### 3.1 Relevo

O planalto de Humpata é um relevo estrutural que representa o nível da aplanção mais elevada do sudoeste de Angola e distinguem duas subunidades: uma a de Humpata (2000 m no topo mais alto) e a outra, a do Bimbe, que atinge cotas dos 2300m. As duas aplanções possuem degraus escarpados, sendo mais expressivo pela sua extensão, o que separa a superfície planáltica inferior, que também é designada por Planalto Principal da superfície de Humpata. Em seguida, a pequena superfície do Bimbi com desníveis da ordem dos 100-300m. O conjunto de escarpas e aplanções forma um maciço montanhoso quando contemplado da aplanção inferior dando origem a designação regional de Serra da Chela.

De uma maneira geral pode-se considerar o relevo de Humpata como suavizado pelo facto de ser ondulado largo, em algumas áreas um pouco mais expressivo com vales

muito abertos e que marcam fracos desníveis. Na parte norte da aplanção de Humpata é notável a frequência de morros povoados de amontoados rochosos. O Planalto Principal se identificam com expressivas planuras de horizontes a perder de vista (Dinis, 2006:426).

**Figura 2 – Altitude**



**Fonte de Dados:** Instituto Geográfico e Cadastral de Angola (IGCA).

**Elaboração:** Própria

### 3.2 Geologia

No Planalto de Humpata afloram as rochas pós-pérmicas sendo as mais representativas os doleritos sem olivina. Relativamente as formações sedimentares, envolve também

no planalto de Humpata, um conjunto geológico constituído por materiais greso-quartzítico, xistosos e de calcários dolomíticos, que assentam sobre formações eruptivas antecâmblicas como granitos. Neste conjunto sedimentar distinguem-se três séries:

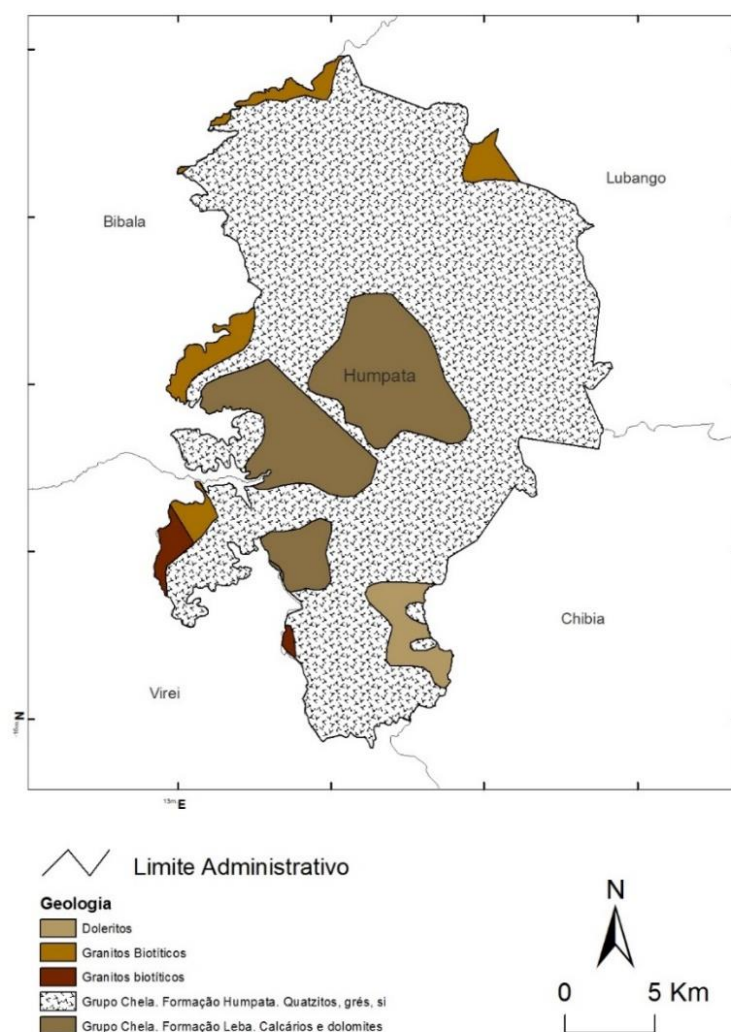
- Série inferior- aflora em alguns pontos e é constituída por um conglomerado de matriz quartzítica;
- Série média- ocupa grande parte o topo planáltico. Há a considerar os quartzitos, o grés vermelhos ferruginosos, os siltitos vermelhos e, por último, o nível dos xistos argilosos;
- Série superior- a considerada superior da formação da Chela compreende as extensas manchas de calcários dolomíticos, frequentemente incorporando rochas doleríticas interestratificadas que geralmente nos vários locais do planalto (Humpata e Leba) constituem material largamente utilizado no fabrico de cal.

As rochas greso-quartzíticas são as que maioritariamente predominam o degrau escarpado que delimita o planalto que são considerados materiais extremamente duros.

Das formações mais recentes há a referir os depósitos do Pilo-Plistocénico, que estão representados ao longo dos rios principais (Dinis, 2006:428-429).

O degrau escarpado que delimita o planalto de Humpata é talhado em rochas greso-quartzíticas, e a sua importância, principalmente do lado Este, deve-se a grande possança destes minerais extremamente duros, que em quase todo o contorno planáltico definem cornija bastante pronunciada.

**Figura 3 – Geologia**



**Fonte de Dados:** Instituto Geográfico e Cadastral de Angola (IGCA).

**Elaboração:** Própria

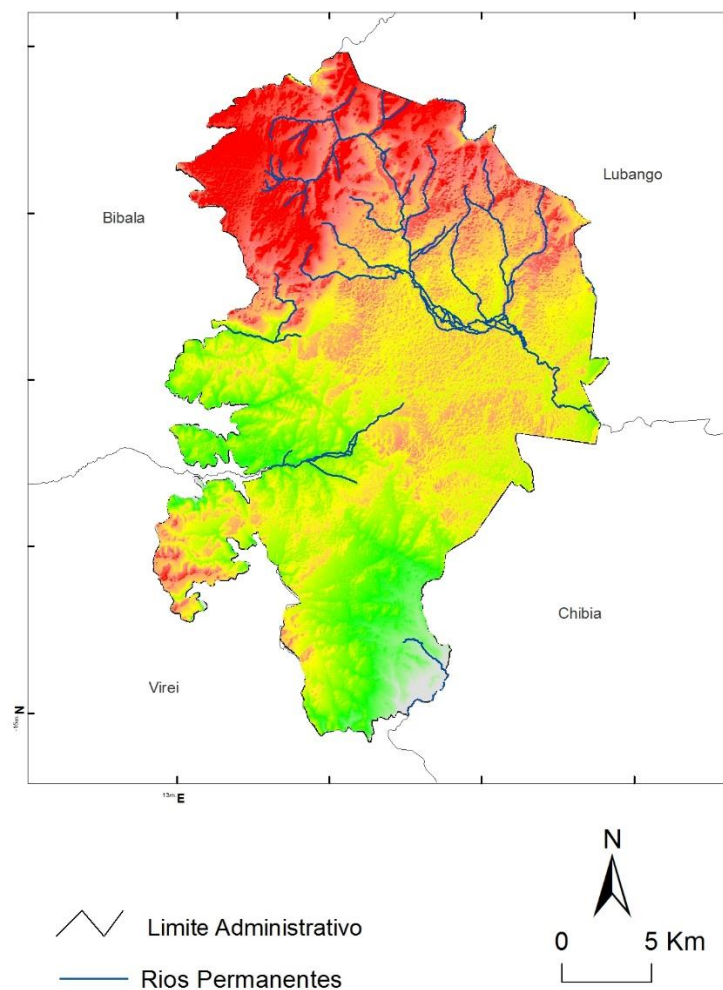
### 3.3 Hidrografia

A rede hidrográfica constitui uma das mais importantes potencialidades do município de Humpata, tanto a nível da rede subterrânea como em linhas de águas à superfície, representando vales largos e poucos profundos que na sua maioria apenas transportam água na época chuvosa apresentado fortes caudais. O município de Humpata é representado, na maior parte da área, pela bacia hidrográfica do Caculuvar. Esta bacia, não só pelo curso principal, mas também pelos seus afluentes que nascem no planalto de Humpata (Tchimpunpunhime e Huíla) à bacia do Lubango (Capitão, Mucunca e



Mpunda), tiveram grande influência na ocupação agrícola de tipo empresarial e também em moldes familiares (Dinis, 2006:427).

**Figura 4 – Hidrografia**



**Fonte de Dados:** Instituto Geográfico e Cadastral de Angola (IGCA).

**Elaboração:** Própria

A bacia do caculuar corre todo o ano excepto quando se verificam secas muito acentuadas. Um vasto conjunto de mulolas alimenta o rio até a confluência com o Cunene. Contudo na época seca, o rio deixa de correr, o que é mais acentuado no curso inferior que se desenvolve numa área já relativamente pouco chuvosa. Do conjunto de mulolas afluentes do Caculuar, destaca-se o mais extenso, o Chimpumpunhime, que é

designado por Neves e depois por Nene. A sua bacia de recepção está encravada na Cordilheira Marginal. O rio nasce no Bimbe e corre a princípio num vale acentuado e de forte inclinação que vai diminuindo gradualmente, até cerca de 13 km da nascente, pouco antes de Humpata (Medeiros, 1976:93).

Os cursos de água mantêm caudais por períodos dilatados, quando não até, caudais permanentes.

### **3.4 Vegetação**

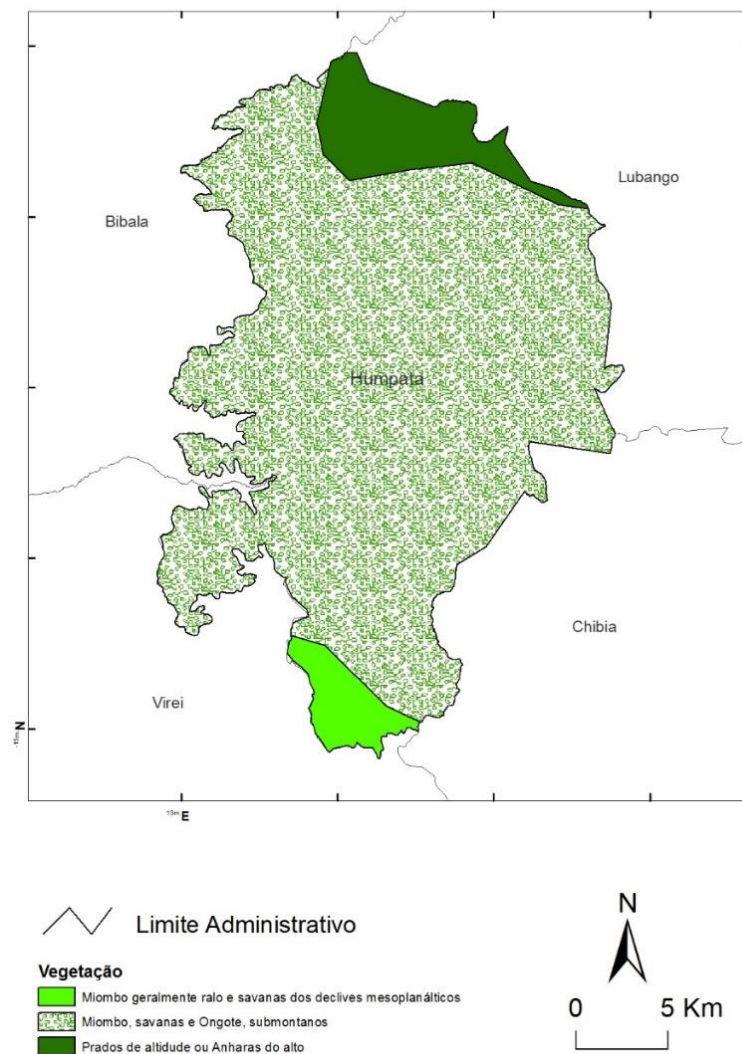
As zonas rurais do município são constituídas por extensa cobertura vegetal. A floresta aberta ou “mato de panda”, é uma formação vegetal característica de áreas acima de 1400-1500m, floresta de folhas caducas um tanto aberta umas vezes mais ou menos savanizada, outras vezes acentuadamente (Medeiros, 1976:48).

No mato de Panda, predominam as espécies, *Julbernardia paniculata* e *Brachystegia spiciformis* (Dinis, 2006:434).

Neste município também é predominante o Miombo, savana e “ongote” que ocupam a maior parte do Planalto de Humpata. O Miombo anão, apenas de 2m a 5m de altura, são outras espécies a considerar. Localizam-se em algumas faixas hipsométricas entre 1900m e 2200m (Medeiros, 1976:50).

Segundo Feio (1981:26-27) os prados de altitude ou ‘Anharas do Alto’ são estepes que ocupam o Planalto do Bimbe e parte de Humpata. Destacam-se nela as espécies *Clematopsis scabiosifolia*, *Artemisia afra* e *Stoebe cinérea*.

**Figura 5 – Vegetação**



**Fonte de Dados:** Instituto Geográfico e Cadastral de Angola (IGCA).

**Elaboração:** *Própria*

Também é predominante desta região a Estepe com arbustos e subarbustos, é uma comunidade de feição estépica ou, mais propriamente, uma estepe de altitude.

### 3.5 Clima

É de salientar que o clima é bastante diversificado tendo em conta as duas estações do ano conforme consta no enquadramento teórico deste capítulo.

O período frio ocorre durante os meses de Maio a Agosto onde os meses de Junho e Julho são os mais frios do ano, período em que são frequentes as geadas. O período

mais quente do ano, vai de Setembro a Abril envolvendo a época chuvosa. O mês de Outubro é para toda área o mais quente do ano.

A temperatura média anual é de 17°C, com valores da ordem dos 15°C na Estação Zootécnica. No pequeno planalto do Bimbi, a maior altitude, as temperaturas médias são ainda mais baixas. As médias das temperaturas máximas anuais oscilam a volta dos 25-27°C excepto na superfície altiplânica mais elevada, que se aproxima dos 20°C.

Do mesmo modo se verifica tal variação quanto as médias das temperaturas mínimas anuais, com valores que oscilam entre os 9° e 11°C. A amplitude térmica anual (diferença entre as temperaturas médias do mês mais quente e do mês mais frio) varia entre 5° e 7°, valores relativamente pequenos, comparativamente às amplitudes diárias que atingem no período frio números muito elevados, da ordem dos 30°C, principalmente nos meses mais frios do ano (Junho e Julho).

A humidade relativa média anual às 9 horas oscila entre 50 e 60% coincidindo os valores mais baixos com o período frio (25 a 35%) e os mais altos com o período quente (60 a 50%).

De acordo com a classificação nacional de Thornthwaite, o clima em toda área é geralmente mesotérmico, sub-húmido. (C2) na metade setentrional e sub-húmido seco na metade meridional. Na classificação de Köppen o clima é mesotérmico, húmido de estação seca no inverno (Dinis, 2006: 424-425).

### **3.6 Solos**

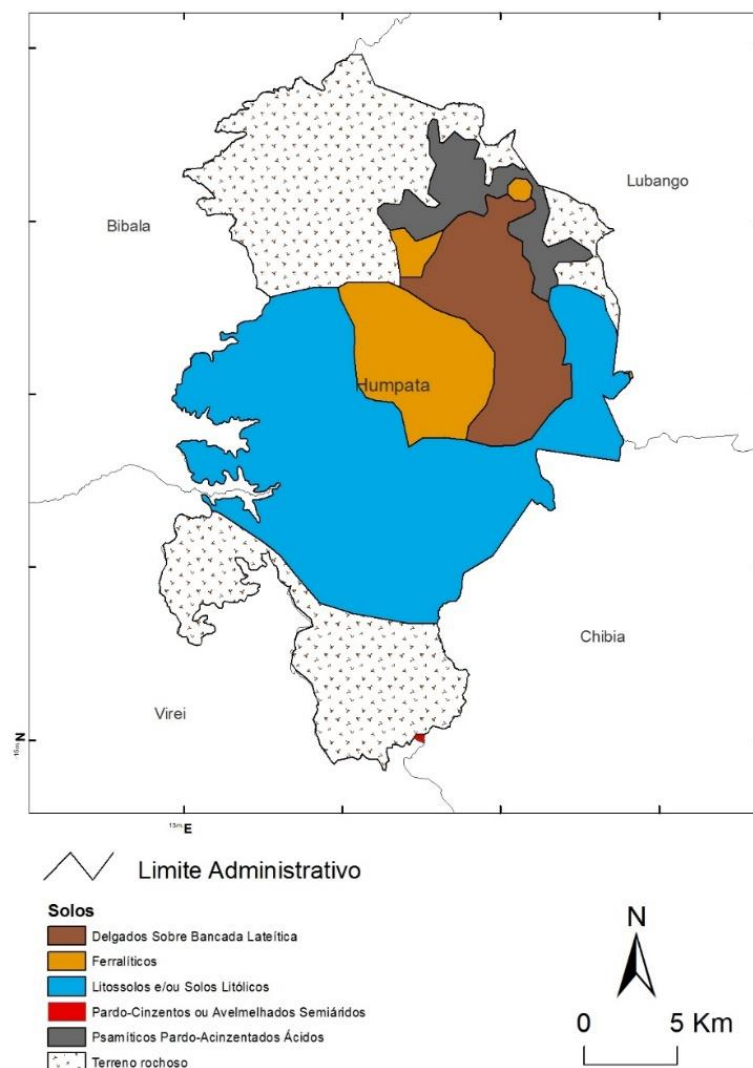
O município de Humpata é especificamente caracterizado pela existência de solos ferralíticos, solos delgados com laterite próximo da superfície e litossolos.

Nos solos ferralíticos, estão inclusos os solos argiláceos, em geral muito espessos, friáveis e sem estrutura, caracterizando-se por fracção fina (argila ferralítica) ser essencialmente constituída por minerais caulínicos, óxidos de ferro e de alumínio. Este tipo de solos possuem grande utilidade no município pelo seu grande potencial agrícola.

Neste tipo de Solo, distinguem-se também os solos fracamente ferralíticos vermelhos, que são os que mais predominam a região, principalmente na correspondência com os calcários dolomíticos e os doleríticos.

Os solos delgados com laterite próximo da superfície, associam-se os fracamente ferralíticos, aos fersialíticos e também aos Oxipsâmicos, verificam-se com maior incidência nas aplanagens de Humpata e do Bimbe. De uma maneira geral, este tipo de solos não possuem interesse agrícola, são apenas muito aproveitados para a pecuária extensiva.

**Figura 6 – Solos**



**Fonte de Dados:** Instituto Geográfico e Cadastral de Angola (IGCA).

**Elaboração:** Própria

Os litossolos, são solos pouco evoluídos associados ou não a afloramentos de rochas. Encontram-se representados na faixa limítrofe confinante com a grande escarpa da Chela e nas vastas extensões do planalto de Humpata. Os materiais de deposição são bastante heterogéneos, quase sempre de textura média e com bastante reserva mineral possuindo nível de fertilidade mais elevado em relação a qualquer outro. São solos que possuem grande utilidade para a pastagem natural, (Dinis, 2006: 432-433).

No município de Humpata a utilização dos solos depende da aplicabilidade que cada tipo possui.

#### **4. Caracterização demográfica e socioeconómica**

Do ponto de vista demográfico, o município de Humpata apresenta nos dias de hoje população de várias tribos, fruto do processo migratório que se fez sentir nos últimos anos, o que originou a existência de uma população bastante diversificada.

Este município é composto por uma população distribuída nas várias povoações do território. A população residente é composta principalmente pelos grupos etnolinguísticos Nhaneca Humbe (Mumuíla e Ovimbundo) e outras origens que actualmente vão ocupando o território.

Possui aproximadamente cerca de 82.758 mil habitantes o que corresponde a 3,5 % do total da Província, sendo 39,416 do sexo masculino e 43,342 do sexo feminino. Tem como densidade populacional 66,5 mil habitantes por quilómetro quadrado. O maior número de habitantes encontram-se situados na área rural, característica extensiva não só a toda província como também em todo País (INE, RGPH, censo 2014:116-120).

Importa realçar que o modo de vida da população baseia-se fundamentalmente na criação de gado, agricultura de subsistência e venda de produtos em mercados informais.

Relativamente ao aspecto socioeconómico, é de salientar que o desenvolvimento rural integrado é sem dúvida muito importante, pois contribui para o bem-estar do cidadão.

O aumento da produção (milho, massango, feijão, hortaliça, etc.) e da produtividade agrícola, a existência e o desenvolvimento de vários sectores de actividades e a consequente criação de emprego, contribui de forma geral para a melhoria das condições de vida da população nas zonas rurais.

O município de Humpata reúne um conjunto de equipamentos sociais correspondentes nos domínios da saúde, educação, desporto e cultura, serviços de comunicação, transporte, ambiente urbano, abastecimento de energia e água, agricultura, pecuária, indústria e comércio.

- *Saúde* – o município possui neste sector, 16 postos de saúde, 2 centros de saúde e 1 centro materno infantil do Tchivinguiro.  
Existe apenas 1 médico que responde pelo centro de saúde da Sede municipal e 70 enfermeiros distribuídos pelos dois centros e postos de saúde, possuindo apenas formação básica de saúde.
- *Educação*- o município em causa possui 47 escolas, sendo 43 escolas do ensino primário, 3 do I ciclo e 1 do II ciclo.
- *Desporto e Cultura*- este sector concentra 10 equipamentos nomeadamente: 1 clube recreativo, situado na sede, que tem acolhido diversas actividades no tocante a reuniões, palestras e actividades culturais (danças e teatros), 1 pavilhão gimnodesportivo, 3 campos polivalentes e 5 campos de futebol onze.
- *Comunicação*- o município é beneficiado por 1 poste de telefonia fixa (Angola Telecon), 2 antenas de telefonia móvel (Movicel, Unitel) e 1 estação de correios, rede de fibra óptica que acompanha toda extensão da estrada que faz ligação entre a cidade do Lubango à província do Namibe. Estes serviços beneficiam a sede do município e as povoações.
- *Transporte*- estes serviços geralmente são assegurados por taxistas e algumas empresas públicas de transporte colectivo que beneficiam a Sede do Município. Outras povoações não são beneficiadas por estes serviços tendo como alternativa as motorizadas caso não, fazem caminhadas.
- *Abastecimento de Energia e Água*- a barragem hidroelétrica do município da Matala é a fonte fornecedora de energia eléctrica na província da Huíla, incluindo

o município de Humpata que também é complementado com geradores. Apesar do município de Humpata possuir um potencial hídrico bastante forte, relativamente ao nível de reservas subterrâneas, devido a falta de condições técnicas, a rede de abastecimento de água abrange simplesmente a Sede e as povoações de Kaholo e Palanca. Algumas áreas são sustentadas por furos (chafarizes) e outras por cacimbas, nascentes e rios.

É de salientar que a escassez de energia e água constitui grande problema para o município visto que afecta não só a população, mas também a todos os sectores de serviços.

- *Ambiente Urbano*- os governantes têm envidado esforços para o tratamento eficaz e embelezamento dos espaços verdes, jardins e parques infantis de modo a contribuir para a melhoria do ambiente. Mas, a falta de recolha e tratamento do lixo, a existência de águas estagnadas e rede de esgotos escassos contribui para o desconforto ambiental e, consequentemente, o surgimento de várias doenças.
- *Agricultura e Pecuária*- o município de Humpata apresenta um potencial agro-pecuário muito forte devido as boas condições hídricas e dafo-climáticas que possui permitindo deste modo, a produção de vários produtos como é o caso do milho, massango, massambala, hortaliças e também a produção de fruteiras (macieiras, pessegueiros e pereiras).

A pecuária assume igualmente um papel de extrema importância no contexto económico do município. Regista-se actualmente uma pecuária baseada principalmente para o autoconsumo com a existente criação de gado bovino e caprino.

Apesar de inúmeras dificuldades, o município possui ainda 79 concessões autorizadas de fazendas (produção agrícola e pecuária) onde uma parte significativa desenvolve actividade direccionada para a economia do mercado.

- *Indústria e Comércio*- a unidade industrial do município, intimamente relacionada ao sector agropecuário, é composta por 2 estruturas:  
Grupo Chela- que se responsabiliza pela produção de lacticínios, abate de animais, comercialização de carnes e engarrafamento de água;



a Nossa Terra- Agroindustrial, um projecto financiado pela Caixa Social das Forças Armadas de Angola, ocupa uma área total de 320ha com evidente predomínio para a plantação de laranjeiras. O Complexo Laranjinha é formado por 5 unidades industriais com a capacidade de produção de refrigerantes, sumos de fruta, fruta em calda, doces, compotas e massa tomate.

O município de Humpata, possui um clima favorável e solos apropriados à várias aplicabilidades, mas, a falta de condições para sustentabilidade do município, nos vários domínios impossibilita a realização das actividades o desenvolvimento e progresso social. No entanto, as entidades superiores para superar a situação, implementam várias políticas de actuação que ultimamente têm contribuído para o crescimento e melhoria do município.

## **Capítulo II- Os SIG e a análise multicritério como ferramenta para análise e tomada de decisão em estudos de acessibilidade e mobilidade**

### **1. Conceitos de acessibilidade e mobilidade**

As abordagens sobre a acessibilidade e a mobilidade são muito antigas, mas nos últimos anos vários estudos têm sido realizados com maior frequência e até aos dias de hoje é um assunto de grande relevância para o uso e organização dos territórios.

A acessibilidade é uma questão em paralelo com a mobilidade e dificilmente se fala de acessibilidade sem que haja uma reflexão acerca da mobilidade, pois a maneira como é possível chegar a um determinado lugar é muito importante e requer sempre uma análise profunda para calcular a distância, o tempo e fazer projecções necessárias. A criação de condições necessárias para mobilidade e acessibilidade influencia positivamente na coesão social.

A acessibilidade e mobilidade são destacadas por diferentes autores tendo em conta aos vários contextos.

No que se refere a acessibilidade, é pertinente realçar que, existe diferença entre acessibilidade e acesso. De uma maneira geral, acessibilidade faz referência as oportunidades de chegar a um determinado local e usufruir dos bens e serviços oferecidos, ao passo que acesso regista a disponibilidade ou capacidade de aceder a recursos disponíveis, mas, são aspectos que em muitos conceitos têm sido interligados.

É muito relevante para todas as sociedades promover e garantir acessibilidade para melhoria das condições de vida da população, dando oportunidade de benefícios em tudo que é de direito. “A promoção de acessibilidade constitui uma condição essencial para o pleno exercício de direitos da cidadania consagrados na constituição portuguesa como direito à qualidade de vida, a liberdade de expressão e associação, a informação a dignidade social e capacidade civil, bem como a igualdade de oportunidades no acesso à educação, à saúde, à habitação, ao lazer e tempo livre e ao trabalho” (Monis, 2007:5).

A presença de indivíduos em diversos lugares da sociedade é significativa, mas, a oportunidade depende muito da disponibilidade e da oferta.

Segundo Raia, Jr (2000:15) “A acessibilidade está relacionada com a oportunidade que um indivíduo num dado local possui para tomar numa actividade particular ou numa série de actividades. Ela está relacionada à mobilidade do indivíduo ou tipo de pessoa, à localização espacial de oportunidades relativas ao ponto de partida do indivíduo, as vezes em que o indivíduo está disponível para participar das actividades e, as vezes que as actividades estão disponíveis. Assim, a acessibilidade está relacionada não só com o comportamento propriamente dito, mas também com a oportunidade ou potencial disponibilizados pelo sistema de transporte e uso do solo para que diferentes tipos de pessoas desenvolvam suas actividades”.

Na acessibilidade a distância percorrida por um indivíduo para atingir um determinado lugar é um indicador relevante para aquisição de informações necessárias relacionadas com o tempo. Nem sempre as dificuldades para atingir um determinado lugar consiste nas barreiras que se pode encontrar, mas sim no tempo determinado para o alcance. Os meios de transporte são benefícios sustentáveis à acessibilidade.

Assim, informações pertinentes são tratadas acerca da acessibilidade geográfica que segundo Donabedian (1973), citado por Sanchez e Ciconelli (2012:260) “ se referem a uma função do tempo e do espaço como distância física entre o usuário e os serviços. Para este autor, acessibilidade está mais relacionada a oferta de serviços de modo a responder às necessidades da população do que a simples disponibilidade dos recursos num determinado tempo e espaço”. A existência de serviços concentrados numa dada região é uma mais-valia, reduz a distância e garante o alcance ao cidadão. Diante da elaboração de qualquer projecto de construção de equipamentos sociais e infraestruturas, a população é sempre o grupo alvo, razão pela qual torna-se sempre imperioso a avaliação do espaço de modo a que o que for elaborado responda positivamente as expectativas.

Por sua vez, para Ferraz (1991), citado por Alves e Raia, Jr (2000:6) a “acessibilidade geográfica pode ser entendida como sendo a distância percorrida por um indivíduo ou usuário, para utilizar o transporte a fim de realizar uma determinada viagem, que

compreende a distância da origem da viagem até ao local de embarque e do local de embarque até o destino final”. Logo, os meios de transporte facilitam a acessibilidade.

Todo o cidadão, independentemente da condição física, deve ter a oportunidade de adquirir o que pretende para satisfação das necessidades, direito a integração aos equipamentos de educação e outros benefícios que a vida proporciona. A educação inclusiva é o processo que aponta o direito à todos os estudantes nos estabelecimentos de ensino.

A acessibilidade em educação inclusiva consiste em enquadrar todos os alunos ao mesmo nível de igualdade de formas que possam aprender juntos, sempre que possível independentemente das dificuldades, das condições físicas, intelectuais, sociais ou seja das diferenças que apresentam. Assim, as escolas devem reconhecer e satisfazer as necessidades diversas dos alunos adaptando aos vários estilos e ritmos de aprendizagem de modo a garantir um bom nível de educação para todos, (Costa, 2006:9). A acessibilidade em educação inclusiva é uma prática humanista que responde a disparidade de alunos, permite perceber e atender as necessidades educativas especiais, auferir o direito a todos os indivíduos ou alunos em sala de aulas comuns, num sistema regular de ensino, de forma a promover aprendizagem e o desenvolvimento pessoal de todos. A inclusão é vista em várias dimensões: humanistas, sociais, políticas, religiosas, etc.

A acessibilidade em educação inclusiva evita discriminação e preconceitos para com as pessoas portadoras de deficiência física e não só, permite prestar maior atenção, respeito, consideração e envolvimento de todos em qualquer meio e nas actividades.

A acessibilidade e inclusão informacional é outro aspecto a considerar. Consiste na possibilidade do acesso à informação e aos serviços de informação, pois a qualidade de vida do cidadão passa também pela divulgação da informação. Na visão de Ferreira (1999), citado por Souza (2013:8) “acessibilidade significa a qualidade de acessível; facilidade na aproximação, no trato ou na obtenção; condição de acesso aos serviços de informação, documentação e comunicação, por parte de portador de necessidades especiais”.

A divulgação da informação permite manter informado o cidadão quando pretende chegar a um determinado local. “ A possibilidade de chegar a um lugar desejado de forma a se situar e orientar no espaço em que está inserido e compreender o que acontece nos diferentes lugares e ambientes com suas diferentes actividades sem ter a necessidade de fazer perguntas”, é denominada acessibilidade espacial (Dischiger, Ely e Borges, 2009:22).

Na abordagem sobre a saúde pública Travassos e Martins (2004:191) ressaltam que “a acessibilidade é mais abrangente do que a mera disponibilidade de recursos num determinado momento e lugar. Refere-se as características dos serviços e dos recursos de saúde que facilitam ou limitam o seu uso por potenciais usuários”.

Reflectir sobre a disponibilidade de oferta dos serviços, recursos e o modo de vida das famílias, torna-se um assunto indispensável, pois possibilita a verificação de diferenças sociais e económicas entre grupos sociais que directa ou indirectamente influenciam nas condições de vida das famílias. Estes aspectos abordados dão a possibilidade de discussão sobre a equidade e bem-estar social. Assim há necessidade de se investir para que os equipamentos sociais possuam condições necessárias de modo a facilitar a execução de tarefas. No que concerne aos equipamentos educativos, de uma maneira abrangente, importa realçar que tanto o aluno como o professor devem ter possibilidades de chegar à escola e exercer devidamente as suas actividades.

Bukhari *et al.* (2006:1) em abordagem sobre a Malaysia, justifica que as escolas devem estar localizadas em lugares estratégicos devido ao tempo percorrido pelos alunos. Geralmente caminhavam cinco a oito horas para chegarem ao destino.

A localização adequada das escolas, a disponibilidade de recursos, a existência de meios de transporte e outras condições para promover acessibilidade é muito importante para a qualidade do ensino. O estudo da acessibilidade na escola é importante por pelo menos três razões, onde cada uma das quais é explorada. Em primeiro lugar, a acessibilidade é importante em termos de como afecta questões básicas de justiça. O grau de desigualdade espacial resulta quando crianças podem caminhar para escola e outras aguentar longos passeios de autocarros. A questão de igualdade aos alunos é investigada por revelar o padrão típico de acessibilidade na escola. Por outro lado, o

acesso às escolas tem implicações importantes em termos de equidade social, uma vez que, no caso de alunos de nível socioeconómico mais baixo têm menos acesso às escolas. Finalmente, é o caso do acesso à escola estar potencialmente relacionado com o desempenho do estudante, essa relação é vista no processo de ensino aprendizagem (Talen, 2001:466).

Numa análise profunda falar de acessibilidade não é apenas fazer referência em como alcançar um determinado lugar ou serviço, também a possibilidade de direito de determinados serviços e a disponibilidade de recursos para satisfação das necessidades. Apostar na acessibilidade é exactamente apostar nas várias oportunidades de acesso como é o caso de: estudo, trabalho, lazer, bem-estar social e económico, enfim, a realização de objectivos que são na verdade direitos universais para todos independentemente das características físicas, condições sociais, económicas e financeiras. A lógica da acessibilidade é também bem associada a busca de estratégias para atingir destinos desejados. Assim, importa também destacar que, onde o destino é mais próximo em relação à residência maior é a procura isto porque a viagem é menor, ou seja, há maior procura em locais de trabalho que se encontram localizados mais próximo das residências e se consegue chegar com facilidade.

A mobilidade é também outro aspecto conexo a vida da população.

Mobilidade pode ser entendida como a capacidade que um indivíduo possui de se mover ou se deslocar de um local para outro, dependentemente da distância, do tipo de transporte a utilizar e das características do indivíduo. A maneira como se desloca para um determinado local é muito importante para determinar as possibilidades e as dificuldades de cada um tendo em conta as barreiras a enfrentar.

O desenvolvimento das regiões vai surgindo a medida que se vão criando condições propensas à circulação de pessoas e bens. A existência de meios de transporte e o cumprimento de horários definidos para viagens, o bom estado das vias de acesso, dos passeios e outras condições facilitam a mobilidade.

Face a isto, a mobilidade cresce acentuadamente com a renda, repercutindo numa maior diversidade de actividades realizadas pelas pessoas. A variação da mobilidade é

maior quando a renda é mais baixa considerando principalmente as viagens de motorizadas, o que reflecte o grande impacto da posse de automóveis pelos segmentos de renda mais alta. Com relação a imobilidade, ela diminui com o aumento da renda. Por outro lado, as distâncias percorridas aumentam uma vez que as pessoas de renda mais alta dispõem de modos de transporte mais rápidos e percorrem mais espaços no mesmo tempo disponível (Vasconcelos, 2001:43-44).

Morris (1979), citado por Alves e Raia Jr (2000:5) na sua interpretação sobre mobilidade pessoal destaca como sendo “a capacidade do indivíduo se locomover de um lugar para o outro e dependente principalmente da disponibilidade dos diferentes tipos de meio de transporte, inclusive deslocamentos a pé, ao passo que para Tagore e Sikdar (1995), este conceito é interpretado como a capacidade do indivíduo se mover de um lugar a outro dependendo da performance do sistema de transporte e características do indivíduo”.

A mobilidade é um percurso que pode ser longo ou próximo, difícil ou fácil, tudo depende da distância e do tipo de viagem.

Akinyemi e Zuidgeest (1998), citado por Alves e Raia Jr (2000:5) referem que “a interpretação mais comum para mobilidade é aquela que relaciona o conceito às viagens feitas utilizando as seguintes medidas: a) número de quilómetros por viagem e por pessoa; b) número de viagens por pessoa e por dia; c) número de quilómetros percorridos por pessoa e por modo; d) números de viagens por dia, por pessoa e por modo”.

A falta de condições para mobilidade constitui uma ameaça para o desenvolvimento da população e dos territórios. Assim, Ferrandiz (1990), citado por Raia jr, (2000:64), afirma que “a mobilidade é um componente de qualidade de vida aspirada pelos habitantes de uma cidade. Dessa forma, não se pode considerar que uma determinada região urbana tenha o nível ambiental alto (com baixos índices de ruídos, contaminação, etc.) se um componente muito importante desse ambiente como é o caso da mobilidade não estiver devidamente contemplando”.

Nesta óptica Teles (2000:3) afirma que, “a mobilidade urbana, ou ainda, o planeamento da mobilidade apresenta- se hoje com um enorme papel social, pela capacidade que possui em unir territórios através dos diversos e complexos fluxos de tráfego que promove. Contudo, é a democratização da cidade o seu maior objectivo, permitindo a possibilidade de todos, sem excepção, usufruir das ruas e das praças que a cidade desenha todos os dias”.

Ao tratar sobre mobilidade não se deve simplesmente analisar sobre questões de transportes e outras, mas sim é importante olhar para outros aspectos que também determinam maior ou menor capacidade de mobilidade. Assim, Picanso (2007:403) em análise sobre mobilidade, baseou-se na comparação do homem tendo em conta a cor e o sexo. Ficou visto que, em relação a cor, nota-se que os indivíduos negros são mais imóveis que os indivíduos brancos e tendem à menor mobilidade desde pequenos, porque são mais retidos na categoria de estratos baixos, enquanto que os indivíduos brancos têm mais pais começando na elite e no estrato médio e tendem a ter mais mobilidade enquanto pequenos. Em relação ao sexo, a segregação sexual explica a maior mobilidade é encontrada nas mulheres, pois trata-se da comparação entre distintas estruturas ocupacionais: mulher/ filha e homem/ pai. Portanto, estudos sobre mobilidade são altamente relacionados com o indivíduo tendo em conta as características físicas, transporte, localização e todos os aspectos condicionantes.

Concordo com a ideia de Araújo *et al.* (2011:577) quando expressa que pensar na qualidade de vida sem pensar em mobilidade e acessibilidade é impossível, pois estas garantem autonomia ao cidadão e também se tornam presentes no movimento de ir e vir, seja ao deslocar-se para o emprego, seja na busca de uma forma alternativa de entretenimento fora de seu bairro. É indispensável promovê-las com autonomia e segurança, melhorando, consequentemente, a qualidade de vida de todos os usuários do espaço urbano e garantindo o exercício de uma real cidadania.

Contudo, a mobilidade é essencial para a vida, contribui positivamente para aquisição de condições necessárias à satisfação das necessidades. A mobilidade é um aspecto que deve ser interpretado numa visão ampla e abrangente de modo a que todo o cidadão



consiga se deslocar ao local desejado, pois contribui para o bem-estar mental, físico e permite-o encontrar do que se pretende e a descoberta de novas realidades.

Garantir condições para acessibilidade e mobilidade é contribuir para o desenvolvimento das sociedades e dos territórios.

## **2. Importância dos SIG no estudo da acessibilidade e mobilidade**

Os SIG são ferramentas poderosas que auxiliam bastante no estudo dos territórios e na elaboração e implementação de projectos. É através do constante desenvolvimento científico e tecnológico que se verifica ao longo desses tempos, o desenvolvimento das novas tecnologias de informação que de maneira sucessiva, têm sido implementadas nos vários níveis de ensino. Os SIG são vistos, nos últimos anos como ferramentas essenciais para o uso efectivo da informação geográfica.

Relativamente ao armazenamento da informação geográfica, a função e gestão de um SIG, está praticamente ligada a questões de armazenamento dos dados geográficos que podem ser em formato vectorial e em formato *raster*. Os dados vectoriais representam as entidades geográficas em forma de pontos, linhas e polígnos que são frequentes na representação de estradas, limites administrativos, locais de paragem, cursos de água, etc. ao passo que os dados *rasters* consistem na representação em matriz de células quadradas em linhas e colunas representando assim, parte do território. São frequentes em representar o tipo de ocupação do solo, precipitações, etc.

Segundo Medeiros *et al.* (2010), citado por Albuquerque *et al.* (2009:256) “Com o avanço da tecnologia de informação nos últimos anos tem-se o advento da passagem da cartografia clássica para a digital através dos SIG, permitindo uma disponibilização mais eficaz da geoinformação”.

Os SIG são uma tecnologia sólida, envolve a integração da informação georreferenciada e são de grande importância para o fornecimento dos diversos tipos de informação. Essa tecnologia permite a colecta, armazenamento e processamento de dados geográficos

que posteriormente deriva na obtenção de informação criada através de técnicas matemáticas e computacionais. Esta tecnologia funciona através de componentes essenciais: *Hardware*, *Software*, Dados, Métodos e Recursos Humanos.

Hubener e Oliveira (2008), citado por Albuquerque (2008:256) espelha que “a geração, utilização e publicação de informações georreferenciadas tem sido importante para diversas actividades humanas, pois a análise espacial dos fenómenos geográficos é uma forte aliada nas acções de planeamento, gestão e superação de problemas ligado ao território”.

A análise espacial permite o estudo, a compreensão da distribuição dos dados geográficos de uma certa região de formas a modelar e analisar os fenómenos que se distribuem no espaço, o que é relevante para possíveis soluções de questões importantes em diversas áreas. As funções realizadas com base nos atributos espaciais e também não espaciais de base de dados dão a possibilidade de fazer simulações sobre os fenómenos do mundo real.

Vários problemas ligados ao território de certa forma condicionam a acessibilidade e mobilidade, mas os SIG permitem identifica-los e dar solução.

De acordo com Henriques (2008:55) os SIG possibilitam a manipulação de dados organizados em base de dados geográficos, bem como efectuar “análise espacial” sobre esses dados. A “determinação de soluções” para os problemas identificados podem ser acompanhados pela “modelação geográfica” em SIG que resolve opções possíveis de intervenção, que podem ser a sua integração com as infraestruturas e equipamentos sociais. (escolas, hospitais, etc.).

Pelo seu potencial, os SIG dão a possibilidade de integrar numa única base de dados informações diversas relativas ao espaço físico e recursos humanos nela existente, que através de ferramentas de análise espacial permitem a criação de modelos como resultados dos problemas identificados. Assim, os SIG permitem a integração e manipulação de dados espaciais e equipamentos sociais que através da análise espacial disponibiliza o resultado da informação.

Nesta óptica, “os SIG servem especialmente para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objectos e fenómenos e para os quais a localização geográfica é uma característica inerente e indispensável para retratá-los. Se o Banco de Dados vai armazenar os SIG vão analisar e manipular dados espaciais, estes dados precisam estar dispostos de forma lógica e clara para que a sequência de actividades seja satisfatória. Essa sequência lógica é estabelecida na modelação através dos modelos existentes” Câmara *et al.* (1996), citado por Santos, Almeida e Ramos, (2007:241)

Segundo Lisboa (2000), citado por Santos, Almeida e Ramos (2007:241) “a necessidade de se modelar um Banco de Dados para estruturação dos SIG está no fato de que os SIG gerenciam grandes volumes de dados, necessitando assim de um Sistema de Gerenciador de Banco de Dados – SGBD”.

A modelação de Banco de Dados para o ambiente SIG é de grande relevância quanto os resultados obtidos, analisa a parte teórica e prática dos sistemas, pois, estabelece as variáveis do mundo real a serem analisadas no sistema.

A utilização dos SIG para o estudo da acessibilidade e mobilidade, é benéfica porque auxilia na definição da estruturação de um determinado território, tendo em conta a selecção dos locais apropriados para construção de equipamentos sociais, de infraestruturas, dos pontos de paragens de transporte, e outros componentes ligados ao território.

Os SIG, têm a capacidade de fazer a recolha e armazenamento da informação, análise espacial através de múltiplas variáveis para compreensão dos vários fenómenos geográficos.

Segundo Sampaio (2012:122) “os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permitem a combinação de múltiplas variáveis, através de álgebra de mapas ou de procedimentos operacionalizados, directamente, sobre bancos de dados”.

A Álgebra de mapas, permite realizar análise espacial através de um conjunto de procedimentos utilizando duas ou mais variáveis a fim de compará-las e chegar a um resultado final.

Assim, a informação obtida através dos SIG torna-se relevante na medida em que é utilizada para compreensão dos fenómenos e para a tomada de decisões dos problemas.

### **3. Análise multicritério em álgebra de mapas**

A aplicação dos SIG em diversas áreas dá a possibilidade de analisar os problemas existentes através de um conjunto de informações associado ao conhecimento geográfico e não só, com o propósito de analisar os fenómenos e dar solução.

Malczewski (2006), citado por Gonçalves *et al.* (2007:93) comentou que, em muitas das aplicações dos SIG na área de análise ambiental, é comum o envolvimento de múltiplos critérios para se atender a um ou mais objectivos, é a denominada (AMC). Problemas de decisão espacial normalmente envolvem grande conjunto de alternativas viáveis e múltiplas em ambiente SIG e AMC, por meio de diversas abordagens.

A AMC é um método que envolve a utilização de critérios seleccionados à tomada de decisão de problemas espaciais.

Segundo Gonçalves *et al.* (2007:94) “a análise multicritério é uma metodologia que fornece soluções alternativas para problemas complexos com consideração de atributos e critérios de diferentes e muitas vezes de natureza contraditória e, portanto, está bem adaptada para suportar tomada de decisão”. Implica procedimentos metodológicos na base de cruzamento de variáveis próprias para a análises espaciais, permite a comparação de vários critérios através dos diferentes pesos atribuídos. É também conhecida como Árvore de Decisões ou como Análise Hierárquica de Pesos.

Segundo Gonçalves (2007), citado por Cabral, (2012:6) “a AMC pode ser implementada num SIG através de um dos dois procedimentos seguintes:

O primeiro envolve a sobreposição booleana, em que os critérios são adaptados a lógica binária (0/1), em termos da aptidão, combináveis sequencialmente, através de

operadores como a intersecção (AND) e a união (OR). Neste método não há a ponderação das entradas, de acordo com os seus níveis de importância. Embora este seja prático, normalmente não é o mais adequado, pois, o ideal é que as variáveis com importâncias relativas diferentes recebam pesos diferentes e não sejam tratadas igualmente (Moreira *et al.*, 2004). As combinações booleanas são abordagens práticas e de simples aplicação”.

O segundo envolve a lógica *fuzzy*, combinação de critérios contínuos, através da normalização para uma escala contínua (por exemplo 0 a 1) e da aplicação de pesos para obter uma média. Este método diminui a subjectividade na tomada de decisão e é muito comum a sua utilização para padronizar (transformação de unidades de medidas diferentes numa única base de comparação) os factores presentes num modelo multicritério. Por razões que remontam a facilidade com que estas abordagens possam ser implementadas, a sobreposição booleana tem dominado as aplicações em SIG vectoriais, enquanto a lógica *fuzzy* domina as aplicações em SIG *raster* (Ramos, 2000).

A AMC segundo Freitas (2010:4 -12) é realizada com base nos seguintes métodos:

- AHP-Processo de Análise Hierárquica
- Método MPO – Média Ponderada Ordenada
- Método CLP – Combinação Linear Ponderada

### **Método Analytical Hierachy Process- AHP**

O método Analytical Hierarchy Process - AHP foi desenvolvido por Thomas A. Saaty (1980) e permite aos tomadores de decisão trabalhar com problemas que envolvem considerações de múltiplos critérios simultaneamente. O método AHP possibilita comparar elementos de decisão quantitativos e qualitativos. O problema de decisão é decomposto em níveis hierárquicos, sendo que, no topo da hierarquia encontra-se o objetivo final, num nível abaixo estão os atributos critérios, os quais podem ser

subdivididos em atributos de menor complexidade e na base hierárquica encontram-se as alternativas propostas na forma de cenários.

### **Média Ponderada Ordenada- MPO**

O método MPO é uma classe de operadores multicritérios introduzida por Yager em 1988 e implementada em ambiente SIG por Eastman e Jiang em 1996. O operador da MPO proporciona agregações ou combinações que ficam entre os operadores booleanos de intersecção (AND) e união (OR), sendo possível variar os pesos de ordenação, desde que a somatória dos mesmos seja igual a um. O deslocamento dos pesos de ordenação no sentido do mínimo ou do máximo controla o risco assumido e a homogeneidade de distribuição dos pesos de ordenação pelas posições controla a compensação (Calijuri *et al.*, 2002)

### **Combinação Linear Ponderada- CLP**

O método CLP é um dos métodos mais utilizados por ser de fácil implementação em ambiente SIG e de fácil entendimento para os tomadores de decisão. Utiliza operações de álgebra de mapas para modelação espacial. As principais vantagens do método CLP são a representação contínua da paisagem e a possibilidade dos factores receberem pesos, de acordo com a importância que possuem para o objectivo do trabalho.

Segundo Barbosa *at al.* (1998:488) “o termo álgebra de mapas foi cunhado por Dana Tomlin (1990) para indicar um conjunto de procedimentos de análise espacial em geoprocessamento que produz novos dados a partir de funções de manipulações aplicadas a um ou mais mapas. Esta visão concebe a análise espacial como um conjunto de procedimentos matemáticas sobre mapas, em analogia os ambientes de álgebra e estatística tradicional. Os mapas são tratados como variáveis individuais e as funções definidas sobre estas variáveis são aplicadas de forma homogénea a todos os pontos dos mapa”.

No método de Combinação Linear Ponderada (CLP) são incluídos “(...) factores ponderados e constrangimentos, começando por multiplicar cada factor pelo seu peso e posteriormente aferindo a soma dos resultados obtidos. Os constrangimentos

são depois aplicados através de sucessivas multiplicações que visam a exclusão das áreas com valor zero (não susceptíveis de aplicação). Este procedimento é caracterizado pela intersecção total entre factores e um risco médio. Os pesos dos factores, não utilizados na intersecção booleana (nenhuma intersecção), são muito importantes neste caso, porque determinam como os factores individuais se relacionam. Neste caso, quanto mais elevado o peso do factor, maior a influência deste no mapa final de aptidão...” (Ferreira, Rocha, Tenedório e Sousa, 2004:10).

A combinação dos dados através da CPL possibilita fazer a relação entre os distintos factores tendo em conta o peso atribuído. É através deste método em que se vai basear este trabalho.

A utilização da AMC, como forma de ponderação na modelação espacial, precisa vir acompanhada de técnicas de álgebra de mapas, envolve uma linguagem especializada que compõe operações tanto no sentido matemático quanto no sentido cartográfico e espacial.

De acordo com Câmara *et al.* (2001), citado por Santos, A. A. (2010:16) as operações matemáticas derivam das operações aritméticas, funções matemáticas, estatísticas e outras de natureza tipicamente quantitativa, já as operações de cunho cartográfico e espacial envolvem operações de ponderação, reclassificação e espacialização.

A representação ideal de um modelo é feita através da álgebra de mapas, pois é um método que consiste na sobreposição de mapas onde cada mapa é uma variável que vão permitir desenvolver o modelo. A álgebra de mapas permite fazer a sistematização da árvore de decisão através de variáveis seleccionadas para a análise espacial.

### **3.1 Etapas de execução da análise multicritério**

A AMC é feita com base nos seguintes procedimentos:

- Definição de objetivos- esclarecer os objectivos a alcançar na análise;

- Determinação de um conjunto de acções-conceder um conjunto de alternativas que atendam o problema colocado;
- Selecção de critérios de avaliação- definir os critérios para o processo da análise;
- Avaliação dos critérios- etapa de elaboração da matriz de decisão;
- Aplicação dos factores de ponderação- atribuir pesos consoante a sua relevância através de métodos existentes;
- Uso de técnica de AMC- consiste na selecção de uma técnica em AMC para alcançar os objectivos.

Os procedimentos estabelecidos fomentam a execução da AMC.

### **3.2- Atribuição de ponderações**

A atribuição de pesos é um aspecto indispensável na implementação da avaliação multicritério. Normalmente os pesos são definidos de modo a permitir atribuir importância relativa a cada um dos critérios seleccionados.

“Os pesos são utilizados para desenvolver um conjunto de ponderações relativas para um grupo de factores que vão servir como dados de entrada para a avaliação multi critério (AMC). Estes pesos são definidos através de um conjunto de comparações de pares de variáveis (cada uma é comparada com todas as outras), obtendo-se a importância relativa dos factores em termos da identificação de cada *pixel* com a actividade em estudo. As comparações são depois analisadas e normalizadas de forma a constituírem pesos cuja soma corresponda a unidade. O procedimento segundo o qual os pesos são identificados foi desenvolvido por Saaty [41] sob a alçada do Processo Hierárquico Analítico (PHA) ” (Ferreira, Rocha, Tenedório e Sousa, 2004:12). Este foi um dos métodos utilizados para a atribuição dos pesos.

A ponderação dos critérios em análise possui grande importância tendo em conta ao objectivo que se pretende alcançar. O método AHP (comparação par-a-par) consiste na selecção de critérios e atribuição de níveis hierárquicos de tomada de decisão.



**Tabela 1 – Escala de comparação de critérios**

Valor	Significado	Explicação
1	Igualmente importante	A experiência e o julgamento refere que os dois critérios têm igual importância para o objectivo
3	Moderadamente mais Importante	A experiência e o julgamento refere que um critério é moderadamente mais importante que o outro
5	Muito mais importante	A experiência e o julgamento refere que um critério é muito mais importante que o outro
7	Fortemente mais importante	A experiência e o julgamento refere que um critério é fortemente mais importante que o outro
9	Extremamente importante	A experiência e o julgamento refere que o critério é extremamente fundamental para o objectivo
2,4,6,8	Valores intermédios	O julgamento dos critérios é sempre aceitável

Valores recíprocos- se um critério i tem um dos números acima atribuído a ele, quando comparado com o critério j, então j tem o valor recíproco quando comparado com i.

**Obs:** os valores 1,1, 1,2,...1,9 ou ainda mais apurados podem ser utilizados para comparar critérios muito próximos.

---

**Fonte:** Saaty, 1987

O AHP é uma metodologia pela qual os critérios que condicionam a tomada de decisão são comparados dois a dois numa matriz de decisão baseada numa escala de importância. Após a comparação dos critérios, a matriz é validada pelo índice de consistência que deve ser inferior a 10%.

Segundo Ramos (2000), citado por (Zambon *et al.*, 2005:188), “não há um método consensual para a definição de pesos, mas várias propostas de procedimentos para efeitos são encontradas na literatura de (Von winterfeltdt e Edwards, 1986; Malczewski,1999). Portanto, é possível agrupar os métodos de definição de pesos em quatro categorias: métodos baseados em ordenação de critérios (Stillwell *et al.*, 1981),

em escalas de pontos (Osgood *et al.*, 1975), em distribuição de pontos (Easton, 1973) e comparação de critérios par a par (Saaty 1977) “.

Por outro lado, “a atribuição de pesos dependerá dos objectivos do trabalho e deverá, também, apoiar-se a fontes bibliográficas correspondentes ao tema ou em valores obtidos junto aos pesquisadores da área. Em última análise poderá basear-se no conhecimento prévio do pesquisador. Esta ponderação pode ser feita a partir da atribuição de pesos às categorias de análise, sendo esses distribuídos pelas variáveis representativas, ou via atribuição de pesos às variáveis com a posterior agregação de seus valores para as categorias” (Sampaio, 2012:127).

Assim, os pesos também podem ser atribuídos às variáveis de forma concisa, ou seja pelo conhecimento sólido do pesquisador de forma a apresentar a objectividade da investigação. A atribuição de pesos com base no conhecimento do investigador foi também outro método aplicado com objectivo de comparar os resultados.

Os SIG e AMC desempenham um papel preponderante face ao estudo da acessibilidade e mobilidade, pois a sua aplicabilidade são propensas à demonstração de resultados que podem ser levados a análises e discussão.

### **Capítulo III- Caracterização da rede escolar no município de Humpata**

#### **1. Caracterização da rede escolar em Angola**

Angola foi afectada pela guerra durante muito tempo. O conflito impossibilitou o crescimento das cidades e impediu a realização e avanço de serviços em áreas como a saúde, a educação, as comunicações, a agricultura, a indústria, etc. A rede escolar, em particular, foi vítima de destruição e para melhor reorganização o governo implementou novas políticas educativas.

Rede escolar é o conjunto de todos os estabelecimentos de educação e ensino por tipologia e localização. Envolve todas as actividades realizadas e recursos disponíveis, (Relatório sobre a Importância do Sistema de Educação e Ensino, 2013:2).

Em consonância com o sistema político, económico e social, instaurado com a independência do País, em 1975, Angola adopta um novo Sistema de Educação e Ensino em 1977, onde foi definida a política educativa de forma a corresponder às necessidades da Nação. Esta política educativa foi baseada essencialmente nos princípios de igualdade de oportunidades, no acesso à escola e à continuação de estudos, na gratuidade do ensino e no aperfeiçoamento permanente do pessoal docente. Inicialmente o estudante e o seu agregado familiar não pagavam quaisquer despesas com a educação e o ensino e também o material didáctico não era pago. Esses princípios foram implementados a partir de 1978.

O Sistema de Educação na República de Angola é caracterizado por dois problemas fundamentais: o acesso e a qualidade. O mais grave é a situação no domínio da educação básica e da formação média que impõe uma urgente tomada de medidas para inverter a actual situação.

Assim, a Estratégia Integrada para a Melhoria do Sistema de Educação para o período 2001-2015 constitui o instrumento de orientação estratégica do Governo da República de Angola para o Sector de Educação no sentido de direccionar, integrar e conjugar o

esforço nacional na perspectiva de uma educação pública de qualidade para todos nos próximos 15 anos<sup>2</sup>.

Em Angola, devido ao facto supracitado, as consequências se faziam sentir principalmente nas áreas rurais. Efeitos profundamente nocivos reflectiram-se nos estabelecimentos escolares. A nível das províncias, muitas escolas foram destruídas o que provocou o abandono escolar de inúmera população. A danificação das escolas destabilizou e provocou o empobrecimento acentuado do Estado, das populações e da escassa rede escolar. Grandes fluxos de população dirigiram-se para as cidades consideradas mais seguras, nomeadamente, Huíla, Benguela e Luanda o que aumentou a grande concentração de população nas capitais destas províncias.

Durante muito tempo, houve um número elevado de desistência de alunos. Até ao Ano Lectivo de 1996, a população angolana em idade escolar, principalmente dos 6 aos 14 anos de idade, constituindo cerca de 70%, corria o risco de cair no analfabetismo por falta de oportunidade de acesso à rede escolar. Segundo estimativas do Banco Mundial e Unicef a taxa de analfabetismo era de 60%. A população analfabeta com mais de 15 anos, em 1995, foi estimada em cerca de 4 milhões de pessoas das quais 2,5 milhões eram mulheres. Assim, foram criadas várias alternativas no sentido de dar possibilidades de ensino à população. No ensino primário, criou-se o horário triplo e turmas com 60 a 80 alunos<sup>3</sup>.

Com base neste contexto, iniciam-se os primeiros passos para a preparação da 2ª Reforma do Sistema de Educação. Deste modo, a Assembleia Nacional da República de Angola aprovou, no ano de 2002, a Lei de Bases do Sistema de Educação. Esta Lei obriga a reforma total abrangendo todos os aspectos da Educação em Angola, principalmente melhorias ao nível de expansão da rede escolar e da qualidade de ensino, da eficácia do Sistema de Educação e da sua equidade.

---

<sup>2</sup> Dados disponíveis em Estratégia Integrada para Melhoria do Sistema de Educação em Angola, 2001.

<sup>3</sup> Dados disponíveis no Currículo da Formação de Professores do I Ciclo do Ensino Secundário, 2004.

Em Angola a rede escolar é constituída por instituições públicas, privadas e professores de vários níveis de ensino. O Sistema de Educação está estruturado da seguinte maneira:

- Subsistema da educação pré-escolar;
- Subsistema do ensino geral;
- Subsistema do ensino técnico- profissional;
- Subsistema de formação de professores;
- Subsistema da educação de adultos;
- Subsistema do ensino superior.

### **Subsistema da educação pré-escolar**

Engloba as creches e jardins infantis onde são integradas crianças dos três aos seis anos de idade. Tem como objectivos os seguintes: permitir o desenvolvimento intelectual, físico, moral, estético e afectivo da criança, garantindo-lhe um estado sadio de forma a facilitar a sua entrada no subsistema de ensino geral; permitir a compreensão do meio natural, social e cultural e desenvolver capacidade de expressão e comunicação e estimular a actividade lúcida da criança (Lei de Bases do Sistema de Educação nº 13/01, Capt. III, art. 12).

Existe grandes dificuldades para o enquadramento de crianças nas instituições pré-escolares. A falta de condições financeiras dos pais e encarregados de educação não possibilita o enquadramento dos seus filhos, o que dá origem a má formação da criança. Nas escolas primárias, apenas existem salas da iniciação para crianças de cinco anos de idade.

### **Subsistema do ensino geral**

É constituído por dois níveis de ensino (primário e secundário). O ensino primário, a escolaridade obrigatória é gratuita, a inscrição e o material didáctico não são pagos. Este subsistema tem como objectivos os seguintes: conceder a formação integral e homogénea que permite o desenvolvimento harmonioso das capacidades intelectuais, físicas, morais e cívicas; desenvolver os conhecimentos e as capacidades que favoreçam

a autoformação para um saber-fazer eficaz que se adapte às novas exigências; educar promover na jovem geração e noutras camadas sociais o amor ao trabalho e potenciá-las para uma actividade laboral socialmente útil e capaz de melhorar as suas condições de vida, etc (Lei de Bases do Sistema de Educação nº 13/01, Capt. III, art. 15). Desta forma no ensino geral existe:

- Ensino primário (básico obrigatório) – é de 6 classes, isto é, da 1ª à 6ª classe. Constitui o ponto de partida para os estudos no segundo nível.
- Ensino secundário- integra dois ciclos: I ciclo, da 7ª à 9ª classe e II ciclo, da 10ª à 12ª classe.

O ensino primário é ensino-chave. Neste nível de ensino a criança inicia os primeiros passos na leitura e na escrita. Exige muita aplicação e dedicação por parte do professor. É necessário que o professor ensine de acordo com os objectivos pautados na Lei de Bases do Sistema Educativo para que a criança adquira capacidades e segurança ao passar para os níveis subsequentes.

### **Subsistema do ensino técnico-profissional**

O objectivo principal desse subsistema de ensino é a formação técnica e profissional dos jovens em idade escolar, candidatos ao emprego e trabalhadores, preparando-os para o exercício de uma profissão ou especialidade, de forma a responder às necessidades do País e a evolução tecnológica (Lei de Bases do Sistema de Educação nº 13/01, Capt. III, art. 22).

A formação profissional dos jovens é relevante pois é o início da preparação para o mundo do emprego. Em Angola, este nível de ensino já tem sido muito frequente, nos últimos anos, e está a auxiliar bastante porque muitos jovens ainda desempregados, ao obter os conhecimentos ministrados no nível técnico-profissional, encontram alternativas de sustentabilidade.

### **Subsistema de formação de professores**

Consiste na formação de docentes para todos os níveis de ensino e tem como objectivos os seguintes: formar professores com perfil à materialização dos objectivos gerais da

educação; formar professores com conhecimentos sólidos, científico- técnicos e uma profunda consciência patriótica de que assumam com responsabilidade a tarefa de educar as novas gerações, etc (Lei de Bases do Sistema de Educação nº 13/01, Capt. III, art. 31).

O professor tem sido um orientador, intercessor para a transmissão de conhecimentos. Deve ser considerado espelho para o aluno, por isso, o perfil, qualidade de ensino e responsabilidade em educar são requisitos necessários para a realização das suas tarefas. Na prática dos formadores são incorporados estes requisitos para evitar a má formação dos formandos.

### **Subsistema de educação de adultos**

A educação de adultos é responsável pela alfabetização e pós alfabetização. Visa a recuperação do atraso escolar mediante processos e métodos educativos intensivos e não intensivos, estrutura-se em classes e realiza-se em escolas oficiais e outros centros de trabalho, permitindo indivíduos a partir dos 15 anos de idade (Lei de Bases do Sistema de Educação nº 13/01, Capt. III, art. 31).

Os vários problemas políticos, económicos e sociais que o país enfrenta afectam os vários sectores principalmente a educação e saúde e, por sua vez, toda a humanidade causando o insucesso e abandono escolar tendo como consequência elevadas taxas de analfabetismo, com um registo de 34,4% até ao ano de 2009 (Estatísticas da CPLP, 2012).

### **Subsistema do ensino superior**

O ensino superior alberga a graduação e pós- graduação. A graduação estrutura-se em bacharelato e licenciatura. A pós graduação tem duas categorias, pós graduação académica e pós graduação profissional. A pós graduação académica diz respeito ao mestrado e ao doutoramento e a pós graduação profissional compreende a especialização. Tem como objectivos os seguintes: preparar os quadros de nível superior com formação científico-técnica, cultural num ramo ou especialidade correspondente a uma determinada área do conhecimento; realizar a formação em estreita ligação com a investigação científica, orientada para a solução dos problemas postos em cada

momento pelo desenvolvimento do País e inserida no processo dos progressos da ciência, da técnica e da tecnologia, etc (Lei de Bases do Sistema de Educação nº 13/01, Capt. III, art. 37-39).

A formação superior é parte da solução para o combate dos vários problemas que o País enfrenta e a via de novas expectativas para o progresso. Muitos jovens formados, detentores de conhecimentos sólidos, têm contribuído bastante nas várias actividades onde se exige o saber. A maior dificuldade para este nível de ensino consiste na falta de possibilidades de continuar os estudos, pois existem poucos equipamentos para cursos de mestrado e doutoramento. Para doutoramento, existe apenas a faculdade de engenharia e de medicina da universidade Agostinho Neto, situada na capital do País (Luanda). Os alunos de doutoramento após de completarem a componente lectiva, realizam a componente não lectiva fora de Angola.

Para além desses subsistemas de ensino, existe a modalidade do ensino especial que especificamente se responsabiliza pela formação dos alunos deficientes motores, sensoriais, mentais, com transtornos de conduta. Tem como objectivos os seguintes: desenvolver as potencialidades físicas e intelectuais reduzindo as limitações provocadas pelas deficiências e a autonomia de comportamento a todos os níveis em que esta se possa processar; apoiar a inserção familiar, escolar e social de crianças e jovens deficientes ajudando na aquisição de estabilidade emocional e as possibilidades de comunicação, etc (Lei de Bases do Sistema Educativo de Angola nº 13/01, Capt. III, art. 44).

Os objectivos traçados para cada subsistema de ensino são adequados. O processo de ensino-aprendizagem deve ser conduzido tendo em conta as metas traçadas de maneira a haver uma ligação de todos os subsistemas de ensino. Em Angola verificam-se debilidades na formação básica das crianças, o que se repercute nos níveis posteriores onde há crianças que não conseguem escrever nem ler devidamente.

Quanto a organização pedagógica, a rede escolar deve estar organizada de forma a dar possibilidade de ensino a todos os alunos do País. O novo Sistema de Educação foi implementado com objectivo de proporcionar qualidade de ensino, isto é, melhoria de condições nas escolas e respectivas salas de aula, melhoramento dos planos



curriculares, implementação de manuais escolares com qualidade, investimento na formação de professores, inspectores e gestores escolares.

Os programas e planos de aula são de carácter obrigatório a nível nacional e aprovados pelo Ministério da Educação. O sistema de avaliação é contínua, pois permite avaliar diariamente o aluno para além da avaliação trimestral e dos exames anuais. Geralmente, o regime de funcionamento é de dois turnos<sup>4</sup>, mas, devido a falta de salas de aula, há escolas que funcionam em três turnos<sup>5</sup>. O calendário escolar está dividido em três trimestres.

De forma geral, o professor recebe o estatuto de professor efectivo depois de cinco anos de trabalho numa determinada escola. O professor deve ter qualidade e perfil aceitável, habilidades para transmitir, ensinar e educar, contribuir para o sucesso e protecção física do aluno e também para organização e desenvolvimento da escola. Tem direito a seminários de capacitação anualmente e direito a renumeração mensal e outros subsídios de direito quando for necessário.

No que concerne as despesas em educação, Angola possui como Produto Interno Bruto per capita 4.731 usd e registam-se gastos públicos em educação de 3,5% do valor do PIB (Estatísticas da CPLP 2012)

Contudo, com base nos objectivos traçados e outros aspectos que no âmbito da reforma educativa estão sendo implementados para melhoria do ensino, o Governo de Angola sente-se comprometido em investir bastante no sector de educação. Os frutos se reflectem no cumprimento de algumas prioridades para a educação delineadas no Plano de Desenvolvimento Nacional 2013-2017 como é o caso da construção, reparação e ampliação de escolas, capacitação dos professores e aumento dos seus salários, formação gratuita do ensino básico e implementação da merenda escolar.

De acordo com o Plano de Desenvolvimento Nacional 2013-2017 (2012), para além dos objectivos que estão a ser cumpridos, também estão traçados outros como o apetrechamento das escolas, a garantia da obrigatoriedade e gratuidade do ensino até

---

<sup>4</sup> Os dois turnos são o da manhã e o da tarde.

<sup>5</sup> Os três turnos são o da manhã, da tarde e o da noite.

ao I ciclo do ensino secundário (9 anos de escolaridade) e assegurar a educação pré-escolar e ensino da alfabetização.

As políticas implementadas em Angola para a melhoria e qualidade de ensino são benéficas e a execução das actividades deve ser um processo contínuo e estratégico.

## **2. Caracterização da rede escolar da província da Huíla**

A Huíla é uma das províncias onde ultimamente se verifica maior frequência de alunos, quer em áreas urbanas como rurais.

A rede escolar é constituída por escolas do ensino primário, ensino secundário, ensino especial e ensino superior. Baseando-se nos dados do ano de 2014, a rede escolar possui 1.821 escolas, sendo 1.727 do ensino primário, 93 do ensino secundário, das quais 81 pertencem ao I ciclo e 12 ao II ciclo. Possui também 1 escola do ensino especial. Paralelamente às escolas, a nível da província, existe 6.287 salas, sendo 5.399 do ensino primário, 880 do ensino secundário das quais 730 pertencem ao I ciclo e 150 ao II ciclo. Também possui 8 salas do ensino especial<sup>6</sup>.

O corpo docente é constituído por 19.195 professores distribuídos por níveis de ensino. O ensino primário possui 11.438, o ensino secundário possui 6.509, sendo 4.802 pertencentes ao I ciclo e 1.707 pertencentes ao II ciclo. Possui também pessoal administrativo num total de 1.248, (desempenham concomitantemente para além de professor funções administrativas)

O corpo discente é composto por 755.129 alunos. Na iniciação estão matriculados 82.788, no ensino primário 521.405 e no ensino secundário encontram-se matriculados 105.035, sendo 76.340 pertencentes ao I ciclo e 28.695 pertencentes ao II ciclo. Também possui 44.834 alunos matriculados no Ensino de adultos e 1.067 alunos matriculados no

---

<sup>6</sup> A província da Huila, (município do Lubango), a nível do ensino superior, possui 1 universidade de ciências de Educação, a universidade Mandume ya ndemufayo que é composta por 1 faculdade de medicina, 1 de direito e de economia e 1 instituto politécnico. Para os outros municípios apenas possuem escolas anexas à universidade de ciências de educação.

ensino especial. A província possui também escolas privadas cujo total de alunos atinge 12.095. Deste número, estão matriculados 1.389 na iniciação, no ensino primário 3.762 e no ensino secundário 6.944, sendo 2.291 pertencentes ao I ciclo e 4.653 ao II ciclo. Assim, o total geral de alunos matriculados é de 767.224 alunos<sup>7</sup>.

O Sistema de Educação na província da Huíla está estruturado em conformidade com a Lei de Bases do Sistema Educativo de Angola. O modo de funcionamento dos subsistemas de ensino é geral a nível do País.

A gratuidade no ensino primário auxilia os pais e encarregados de educação a garantir a formação básica dos alunos. A Direcção Provincial de Educação Ciência e Tecnologia da Huíla é responsável pela distribuição do material escolar a todas escolas dos municípios.

Quanto à organização pedagógica, com base nos objectivos e princípios traçados, cada instituição escolar elabora o regulamento interno para o seu bom funcionamento de modo a proporcionar bem-estar aos alunos e qualidade no processo de ensino. Na província da Huíla o regime de funcionamento é de igual modo em relação ao do País, mas, com o objectivo de atender o número de alunos matriculados, algumas escolas possuem um regime de funcionamento dividido em três turnos:

- O primeiro abrange das 7 horas às 10 horas;
- O segundo das 10 horas e 30 minutos às 13 e 30 minutos;
- O terceiro, começa das 14 horas às 17 e 30 minutos.

Ainda para os mesmos fins, existem escolas cujas aulas são lecionadas em três períodos. (manhã, tarde e de noite).

Fazendo referência aos coordenadores de disciplina, estes são responsáveis pela planificação quinzenal com objectivo de organizar, discutir e ajustar os conteúdos que leccionam.

Os professores do ensino primário e I ciclo têm o direito a seminários de capacitação. Os seminários são da responsabilidade da Direcção Provincial da Educação e Ciência e

---

<sup>7</sup> Dados disponibilizados pela Direcção Provincial de Educação Ciência e Tecnologia da Huíla.

Tecnologia. Salienta-se que a capacitação de professores auxilia na qualificação e melhoria, principalmente dos professores dos municípios com um baixo nível de crescimento como são os casos do município de Chicomba e Chipindo.

Apesar de que muitas crianças, muitos jovens e adultos estejam a ser formados, algumas dificuldades abrangem o sector da Educação. A implementação da Reforma Educativa é positiva, mas existem alguns problemas no País e na província a nível da inovação e qualidade de ensino, como por exemplo, a insuficiência de professores capacitados e com formação específica para leccionarem principalmente as disciplinas de Educação laboral e Estudo do meio e outras matérias introduzidas no âmbito da Reforma Educativa. A não generalização dos novos materiais pedagógicos, a carência acentuada de instrumentos de avaliação (cadernetas de avaliação contínua dos alunos e outros materiais) também constituem algumas dificuldades por que passa a Educação, (Relatório Anual Provincial da Educação, ADRA, 2012:14).

Por outro lado, as dificuldades devem-se a carência de escolas do Ensino Especial. Existe apenas 1 escola situada no município do Lubango, faltando a expansão para outros municípios. A educação especial é um assunto relevante que desde sempre constituiu preocupação para o Governo da Huíla e o grande objectivo é envidar esforços para um tratamento especial e adequado colocando os alunos daquele estabelecimento de Ensino especial ao mesmo nível de igualdade em relação ao ensino normal (acessibilidade em educação inclusiva).

A alfabetização já não se faz sentir na maioria das escolas. A consequência disto é notável no número de pessoas que ainda não sabem ler nem escrever. A necessidade de ultrapassar esta situação faz com que várias políticas educativas para o desenvolvimento da alfabetização estejam a ser estudadas a nível da província. Outras dificuldades estão ainda relacionadas com a necessidade de condições adequadas para o ensino, entre estas, destacam-se:

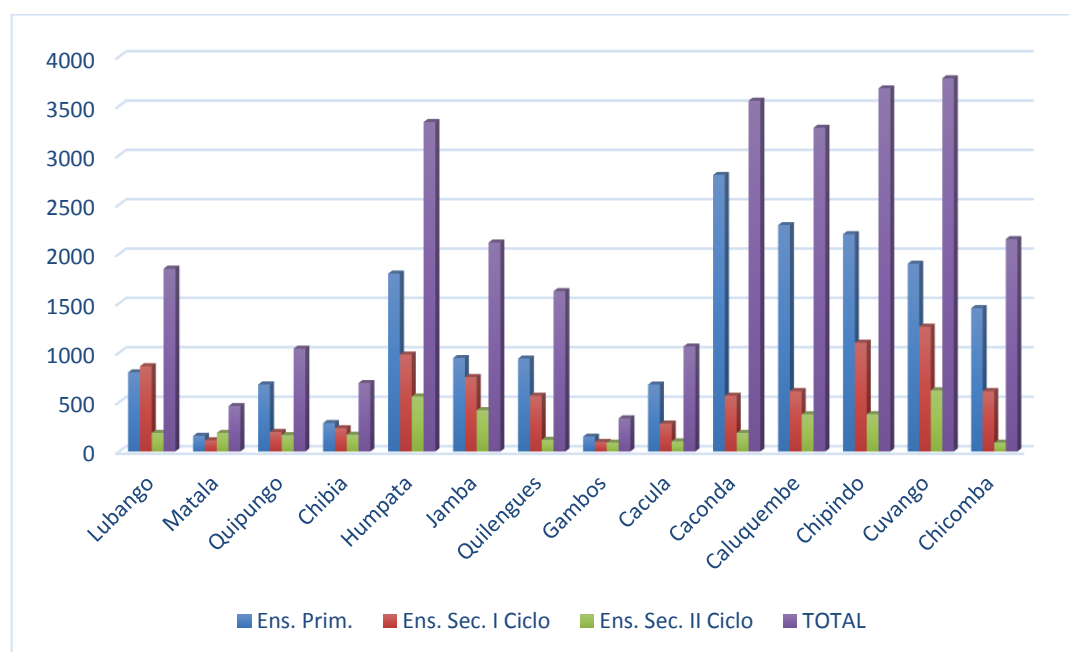
- A falta de meios de transporte para apoiar os alunos e professores;
- A insuficiência de professores e escolas em algumas regiões e bairros.
- A falta de bibliotecas para garantir um ensino eficiente;

- O estado inadequado das escolas que caracteriza-se pela falta de salas, energia, água, mobiliários, etc.

Relativamente a falta de professores, visando suprir essas necessidades o pessoal administrativo (directores pedagógicos, coordenadores de turnos, gestores, etc.) que também são profissionais exercem função de professor sempre que necessário.

O estado inadequado de algumas escolas, devido a insuficiência de salas, levou as autoridades a optarem pela constituição de turmas com um número elevado de alunos. As turmas possuem entre 60 a 70 alunos, o que contraria as normas de ensino. São por estes motivos que se regista um número elevado de crianças fora do sistema de ensino.

**Figura 7 – Crianças fora do sistema de ensino por município**



**Fonte de Dados:** Direcção Provincial da Educação.

**Elaboração:** própria

A província da Huíla possui 27.098 crianças fora do sistema de ensino distribuídas pelos 14 municípios. O município da Humpata possui 3.336 crianças fora do sistema de ensino. O município dos Gambos possui o menor número de crianças fora do sistema de ensino, 335. Estes números justificam-se pelo facto de ser um dos municípios com menor número de população, 75.988 e também se regista o menor número de alunos

matriculados, 16.568, distribuídos por 70 escolas existentes neste município, o que é suficiente para albergar os alunos existentes. O município do Cuvango possui o maior número de crianças fora do sistema de ensino, 3.780. Este número justifica-se pelo baixo nível de desenvolvimento do próprio município.

A intervenção no sector da Educação na província da Huíla é sempre vista em duas vertentes. Por um lado, intervir com objectivo de criar melhores condições para os alunos já integrados no sistema de ensino e, por outro, intervir no sentido de acolher as crianças fora do sistema de ensino.

A rede escolar da província da Huíla, é caracterizada por vários aspectos que condicionam a acessibilidade e mobilidade. Mas, apesar disto, está sendo restabelecida com o aumento e reabilitação de escolas e outras condições que visam o melhoramento e qualidade de ensino. O esforço empreendido constitui um processo que pode redundar no aumento da oferta dos serviços e recursos educativos.

### **3. Caracterização da rede escolar no município de Humpata**

A disponibilidade de oferta, dos recursos educativos e as possíveis práticas para realização das tarefas, são aspectos fulcrais para o desenvolvimento e qualidade de ensino.

Os estudos acerca da acessibilidade têm vindo a beneficiar os vários aspectos socioeconómicos e organizacional muitas vezes associados à análises dos serviços e aspectos relacionados a dimensão geográfica. Paralelamente a esta abordagem, neste trabalho, as características da rede escolar do município de Humpata levadas em consideração estão relacionadas com a percepção, análise e perspectiva de futuras actuações.

A rede escolar do município é constituída por escolas do Ensino primário e do Ensino secundário (I e II ciclo). O município de Humpata possui 47 escolas sendo 43 do Ensino primário, 3 do I ciclo e 1 do II ciclo. Para além destas, existem outras escolas que também

servem o município como o Instituto Politécnico de Humpata (II ciclo) e 2 escolas privadas do Ensino superior (escolas não controladas pela Repartição Municipal de Educação da Humpata). Este município possui 944 professores, sendo 466 do ensino primário, 410 do Ensino secundário, dos quais 187 pertencem ao I ciclo, 223 pertencem ao II ciclo. Possui também 68 funcionários administrativos sendo que alguns também exercem a função de professor.

Em relação ao corpo discente, o município possui 29.410 alunos matriculados, sendo 2.643 alunos na Iniciação, 18.025 no ensino primário, 5.406 no ensino secundário dos quais, 2.603 pertencem ao I ciclo e 2.803 pertencem ao II ciclo. Possui também 3.336 alunos na alfabetização.

A distribuição dos subsistemas de ensino, os objectivos e princípios são gerais a nível da província e também a nível nacional. As escolas obedecem a um regulamento interno que tem como suporte a Lei de Bases do Sistema Educativo. De uma forma particular e contextualizada, visa normalizar o comportamento funcional dos professores, trabalhadores administrativos e alunos da escola como elementos fundamentais para o sucesso e desenvolvimento da rede escolar (Regulamento Interno das escolas do município de Humpata, 2006:1).

As responsabilidades do professor sublinhadas no regulamento são relevantes, mas, a maior preocupação nos dias de hoje reveste-se na formação integral do aluno face aos desafios da sociedade mais esclarecida.

### **3.1 Levantamento funcional das escolas do município de Humpata com auxílio da ferramenta GPS**

O levantamento funcional consistiu em localizar as escolas que compõem o município. A localização desde sempre foi um assunto muito relevante na vida do homem, desde o início das civilizações que o homem sempre lutou pela sua sobrevivência até o actual a procura do bem-estar social. "As teorias de localização nascem na Alemanha com os escritores fundadores de Von.Thunen, Johan Heinrich Von Thunen. Escreveu no início do século XIX e é considerado um dos pais da teoria de localização. A sua base de análise

foi constituída por estudos empíricos cuja preocupação central era em torno do papel dos custos na lógica do desenvolvimento económico”. (Ambronisini e Filippi, 2009:3)

Segundo Drener (1995), citado por Pizzolato *et al.* (1995:14) “problemas de localização tratam de decisões sobre onde instalar unidades de serviços ou simplesmente facilidades supondo que os demandantes ou clientes devem ser atendidos de forma a otimizar algum critério”.

Instalar unidades de serviços como por exemplo, escolas, hospitais, postos médicos, supermercados, etc. pressupõe a realização de consultoria para avaliar os lugares ótimos à construção.

A realização de estudos dos lugares passa a ser uma tarefa primordial à construção. Os estudos de localização de escolas são conduzidos em vários países, tanto em áreas rurais como urbanas, por razões diversas. Para os países que enfrentam forte redução nas taxas de nascimento, o problema consiste em escolher as escolas a serem fechadas. Outros países enfrentam problemas opostos de altas taxas de natalidade associadas à mobilidade da população, o que exige a reavaliação periódica da rede escolar” (Pizzolato *et al.*, 2004:12).

A distribuição espacial é um dos grandes problemas que afecta a rede escolar. O crescimento populacional em algumas áreas de Humpata devido ao processo migratório, as construções desordenadas e isoladas no território provocou a construção de escolas para responder a demanda da população. Estes serviços ainda não são suficientes, pois ainda existem áreas que carecem de escolas. Em alguns casos, os locais onde foram construídos os equipamentos educativos bem como as construções habitacionais mereciam ser submetidos a um processo de avaliação e urbanização para definição de lugares ótimos à construção. A falta do uso das tecnologias para escolha de lugares adequados provocou e continua a provocar grandes problemas na distribuição da rede escolar, na gestão e no ordenamento do território. Assim, foi realizado o levantamento de dados cartográficos das escolas do município de Humpata com o auxílio da ferramenta GPS.



O GPS é um sistema multipropósito que permite aos usuários determinar as posições expressas em latitude, longitude e altura geométrica ou elipsoidal em função das coordenadas cartesianas X,Y e Z em relação ao centro da terra. (SEGANTINE, 1999). A utilização do GPS, em qualquer tipo de levantamento (cartográficos, geodésicos, geológicos, etc.), requer sempre a adoção de sistemas de referências geocêntricos. Para a determinação de uma posição qualquer no espaço ou na terra, o sistema operacional GPS utiliza como referência o sistema geodésico denominado de WGS84 (World Geodetic System de 1984) (Bernardi e Lamdim, 2002:10-18)

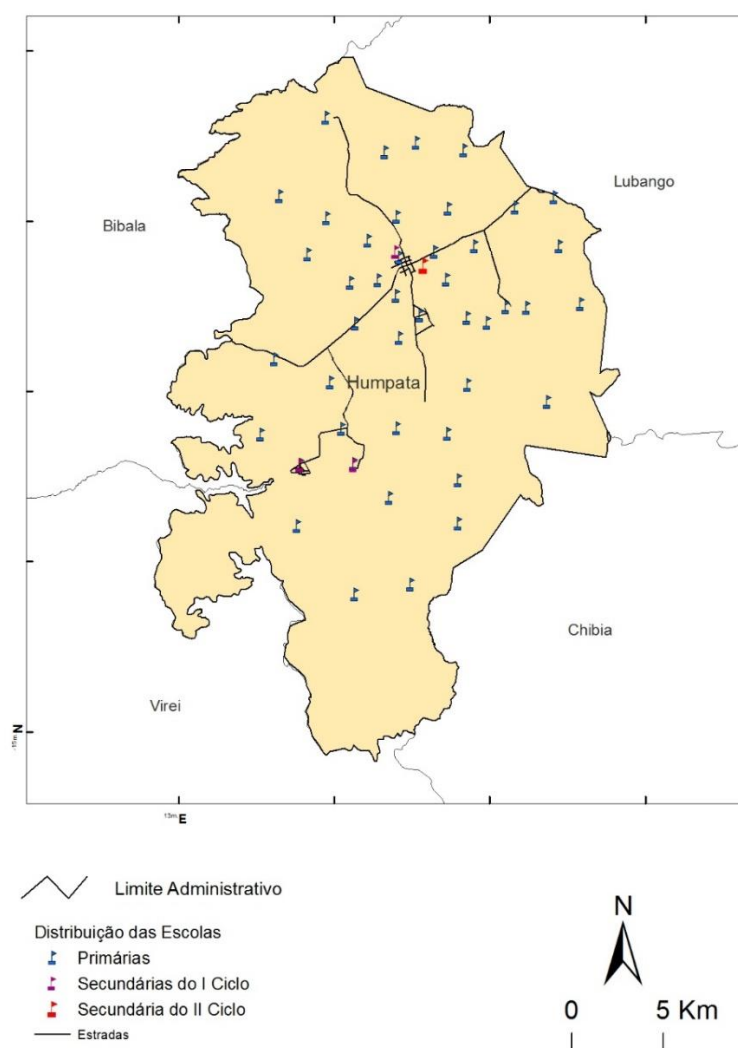
O sistema geodético mundial desenvolvido pelo Departamento da Defesa dos Estados Unidos da América é o sistema de referência actualmente utilizado pelo GPS. No desenvolvimento do WGS84 utilizaram-se como base os parâmetros do sistema geodésico de referência de 1980 (constituído por um elipsoide de referência global de um modelo de gravidade), sendo complementados com dados Doppler, laser de satélite e interferometria de base muito larga (VLBI). A última revisão do WGS84 foi efectuada em 2004. (<http://www.aprh.pt/rgci/glossario/WGS84.html>)

Com o auxílio do GPS, a facilidade de se inteirar em locais desconhecidos é maior devido a possibilidade que este possui em definir qualquer ponto da superfície da terra, visto que também é utilizado em meios de transportes.

Segundo Bernardi e Lamdim (2002:28) o GPS, possui grande vantagem, pela grande capacidade de integração com outros Sistemas e a relação com os SIG, permitem a aquisição de dados para a produção de mapas e análise espacial.

O levantamento funcional para além dos dados referentes a localização das escolas, levou a aquisição de dados e informações relacionadas à investigação para alcançar os objectivos, relativamente no que se refere ao número de escolas por povoação, número de alunos, professores, salas, carteiras e as dificuldades de ensino referentes a acessibilidade e mobilidade.

**Figura 8 – Escolas do município de Humpata**



**Elaboração:** *Própria*

Actualmente a localização constitui um grande desafio, pois, os problemas reais são tratados e resolvidos segundo recursos informáticos. Os SIG são ferramentas que pelo seu potencial ajudam na escolha de locais óptimos para a construção.

#### **4. Equipamentos escolares: características físicas, organizacional e recursos humanos**

O sistema de educação no município de Humpata como já foi frisado é geralmente assegurado por estruturas públicas localizadas na sede distribuídas em diferentes povoações, (tabela 2).

No que se refere as características físicas salienta-se que, é necessário que a escola como um lugar apropriado para executar as tarefas de ensino garanta condições essenciais de modo a proporcionar boa estadia ao aluno. A existência de escolas com condições mínimas dificulta o processo de ensino-aprendizagem. Algumas dificuldades prendem-se com o estado inadequado de algumas escolas, a estas, estão associadas a falta de salas, carteiras, energia, água e meios de ensino. A falta de estruturas, salas e carteiras faz com que as aulas sejam lecionadas ao ar livre (de baixo de árvores) e que alguns alunos permaneçam sentados em bancos, em troncos de árvores ou mesmo no chão. Para maior percepção, é representada as escolas do município de acordo ao estado de conservação, (tabela 3).

**Tabela 2 – Escolas do município de Humpata por povoações**

<b>Nº/ Ord</b>	<b>Sede</b>	<b>Bata-bata</b>	<b>Neves</b>	<b>Palanca</b>	<b>Kaholo</b>
<b>1</b>	Esc.P. Nº 65	Esc. P. da Bata-bata	Esc. P. do Alto Bimbi	Esc. P. 11 de Novembro	Esc. P. Ao Campo
<b>2</b>	Esc. P. Estação Agrícola	Esc. P. do Ndjambi	Esc. P. Estação Zootécnica	Esc. P. do Calúmue	Esc. P. do kaholo
<b>3</b>	Esc. P. do Hombo	Esc. P. do Ndundualumbe	Esc. P. da Kandja	Esc. P. da Heva	Esc. P. da Hanga
<b>4</b>	Esc. P. do Hongo		Esc. P. das Neves	Esc. P. do Ndola	Esc. P. do Mbuto
<b>5</b>	Esc. P. da Jamba I		Esc.P.do Tchiingui	Esc. P. da Mulenga	Esc. P. da Missão
<b>6</b>	Esc. P. da Jamba II		Esc.P. Tchihonguelo	Esc. P. do Mundindi	Esc. P. do Mungolo
<b>7</b>	Esc. P. do Kapandeio			Esc. P. da Palanca I	Esc. P. da Tchalawa
<b>8</b>	Esc. P. da Leba			Esc. P. da Palanca II	Esc. E. Sec. I Ciclo. Ao Campo
<b>9</b>	Esc. P. da Nthamana			Esc. P. da Taka	Esc E.S.I.C. Missão
<b>10</b>	Esc. P. do Onkuluvala			Esc. P. do Tchindingui	
<b>11</b>	Esc. P. do Onthite				
<b>12</b>	Esc. P. Projecto Nossa Terra				
<b>13</b>	Esc. P. do Ruival				
<b>14</b>	Esc. P. da Tchangalala				
<b>15</b>	Esc. P. da Tchihanhina				
<b>16</b>	Esc. P. do Tchimbandi				
<b>17</b>	Esc. P. do Tchimbulo				
<b>18</b>	Esc. E. Sec. I Ciclo Sede				
<b>19</b>	Esc. E. Sec. II Ciclo Sede				

**Fonte de Dados:** Repartição Municipal de Educação de Humpata

**Tabela 3 – Escolas em bom estado**

<b>Nº</b>	<b>Instituição Escolar</b>	<b>Nº Salas</b>	<b>Nº Carteiras</b>	<b>Localização</b>
<b>1</b>	Esc. P. 11 de Novembro	6	241	Palanca
<b>2</b>	Esc. P. Nº 65	8	183	Sede
<b>3</b>	Esc. P. do Alto Bimbi	3	27	Neves
<b>4</b>	Esc. P. da Bata-Bata	2	75	Bata-Bata
<b>5</b>	Esc. P. do kaholo	6	240	Kaholo
<b>6</b>	Esc. P. da Heva	10	48	Palanca
<b>7</b>	Esc. P. da Jamba I	3	80	Sede
<b>8</b>	Esc. P. da Jamba II	4	139	Sede
<b>9</b>	Esc. P. da Leba	3	108	Kaholo
<b>10</b>	Esc. P. da Missão	4	S/C	Kaholo
<b>11</b>	Esc. P. da Mulenga	2	78	Palanca
<b>12</b>	Esc. P. do Mundindi	2	57	Kaholo
<b>13</b>	Esc. P. do Mungolo	5	80	Kaholo
<b>14</b>	Esc. P. do Ndjambi	2	S/C	Bata-Bata
<b>15</b>	Esc. P. da Ndola	4	73	Palanca
<b>16</b>	Esc. P. Ndundualumbe	2	7	Bata-Bata
<b>17</b>	Esc. P. das Neves	7	150	Neves
<b>18</b>	Esc. P. da Nthamana	2	6	Sede
<b>19</b>	Esc. P. do Onkuluvala	3	108	Sede
<b>20</b>	Esc. P. da Palanca I	8	306	Palanca
<b>21</b>	Esc. P. da Palanca II	4	128	Palanca
<b>22</b>	Esc. P. Projecto Nossa Terra	4	42	Sede
<b>23</b>	Esc. P. do Ruival	3	58	Sede
<b>24</b>	Esc. P. da Tchalawa	2	72	Kaholo
<b>25</b>	Esc. P. do Tchindingui	9	72	Palanca
<b>26</b>	Esc. E. Sec. I Ciclo Sede	7	209	Sede
<b>27</b>	Esc. E. Sec. I Ciclo ao Campo	7	47	Palanca
<b>28</b>	Esc. E. Sec. II Ciclo Sede	28	399	Sede

**Fonte de Dados:** Repartição Municipal de Educação de Humpata

As escolas em bom estado independentemente do estado em que se encontram ainda carecem de reabilitação e ampliação, o que irá contribuir para a integração de mais crianças.

**Figura 9 – Escolas em bom estado**



Para além das escolas em bom estado, existem aquelas que apesar das condições em que se encontram permitem a realização das tarefas, que são as escolas em estado razoável.

**Tabela 2 – Escolas em estado razoável**

Nº	Instituição Escolar	Nº Salas	Nº Carteiras	Localização
1	Esc. P. Ao Campo	5	S/C	Kaholo
2	Esc. P. Estação Zootécnica	8	S/C	Neves
3	Esc. P. do Hombo	4	S/C	Sede
4	Esc. P. do Hongo	5	S/C	Sede
5	Esc. P. da Kandja	3	S/C	Neves
6	Esc. P. do Kapandeio	2	43	Sede
7	Esc. P. do Mbuto	7	S/C	Kaholo
8	Esc. P. da Tchangalala	4	S/C	Sede
9	Esc. P. da Tchihanhina	9	S/C	Sede
10	Esc. P. da Tchihingui	2	S/C	Neves
11	Esc. P. da Tchihonguelo	4	19	Neves
12	Esc. P. do Tchimbulo	3	28	Sede
13	Esc. P. do Onthite	4	60	Sede
14	Esc. E. Sec. I Ciclo da Missão	4	120	Kaholo

**Fonte de Dados:** Repartição Municipal de Educação de Humpata

As escolas em estado razoável são construções de adobes e pau-a-pique, cobertas de chapas de zinco. Encontram-se em estado avançado de degradação e devem dar lugar a novas construções.

**Figura 10 - Escolas em estado razoável**



A formação de crianças é uma tarefa básica a nível da Educação, por isso, mesmo na falta de condições, o município sente a necessidade de arranjar estratégias de modo a permitir o ingresso de crianças ao ensino. Por este facto, em algumas áreas das diferentes povoações são encontradas escolas em mau estado, ou seja ao ar livre.

**Tabela 3 – Escolas em mau estado**

Nº	Instituição Escolar	Nº Salas	Nº Carteiras	Localização
1	Esc. P. do Calumue	11-a	S/C	Palanca
2	Esc. P. Estação Agrícola	2-a	16	Neves
3	Esc. P. da Hanga	6-a	S/C	Kaholo
4	Esc. P. da Taka	8-a	3	Palanca
5	Esc. P. do Tchimbandi	5-a	S/C	Sede

**Fonte de Dados:** Repartição Municipal de Educação da Humpata



As escolas em mau estado são as que não possuem estruturas. Todas as turmas destas escolas funcionam ao ar livre, e, por isso, não estão representadas em forma de equipamento escolar. São escolas cujo Governo da província irá intervir para a construção<sup>8</sup>.

**Figura 11** - Escolas em mau estado



A escola, devido ao importante papel que exerce na formação da criança, deve ser considerada como um dos principais ambientes para a criança. Se assim for, desperta a curiosidade, o conhecimento, promove a familiarização e a aprendizagem.

Actualmente, a realidade da maioria dos equipamentos educativos do município de Humpata não motiva o aluno a estudar nem tão pouco a permanecer muito tempo na escola. As escolas cujas salas são ao ar livre, em tempos chuvosos, os professores e alunos ficam impossibilitados de realizar as suas tarefas. O desconforto que existe, para além de contribuir negativamente para a má formação das crianças, é também um atentado à saúde das mesmas. Para além das más condições de vida de muitas famílias, as crianças, estão submetidas a suportar frio, altas temperaturas, poeiras, e posições inadequadas de se sentar devido a falta de carteiras. Logo, a oferta dos serviços e a disponibilidade de recursos educativos no município de Humpata não é suficiente para um ensino de qualidade. Esta situação pode provocar desinteresse da parte de quem pretende começar a estudar.

---

<sup>8</sup> A expressão S/C exprime as salas sem carteiras  
Os números 11-a...exprime o número de salas ao ar livre

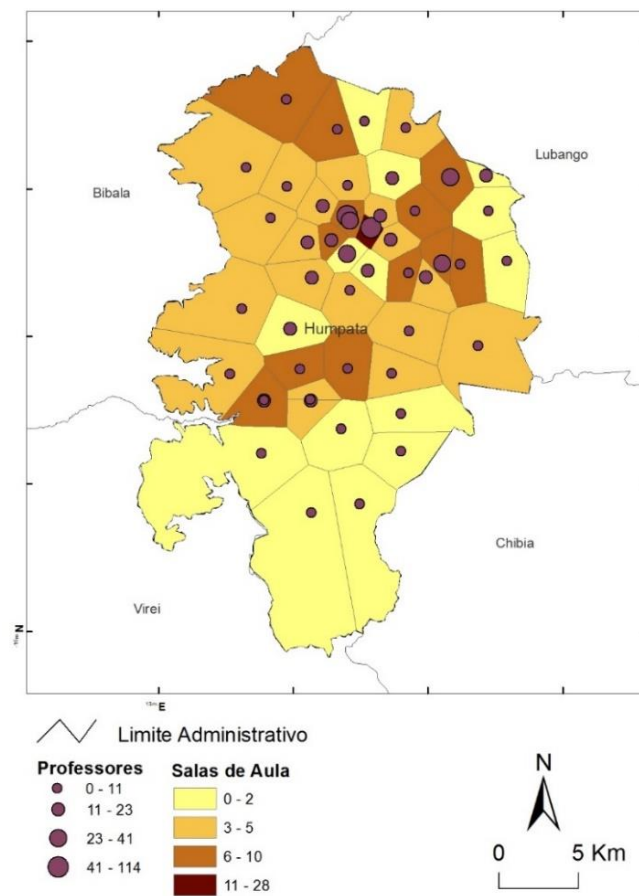
Segundo a Lei de Bases do Sistema de Educação de Angola (Capítulo V, art. 55-3) “é da responsabilidade dos órgãos do poder local de administração do Estado e da sociedade civil o equipamento, a conservação, a manutenção e a reparação das instituições escolares a todos os níveis de ensino até ao I ciclo do ensino secundário”. A Administração Municipal de Humpata tem realizado a reabilitação e ampliação das escolas através das empresas, FAS- Fundo de Apoio Social, SOCONSTOI e Plana- Sul para melhorar as instalações de ensino (Infra-estruturas físicas, 2014).

Relativamente a organização escolar, explicita-se que, surge através de um conjunto de ideias, contributos, para criar um padrão de funcionamento das escolas.

Segundo Gaspar e Diogo (2010:41) “não existe acordo nem sobre o modo de organizar e exercer direcção escolar, nem sobre o papel que deve ser acometido aos directores, nem quanto aos critérios de selecção e de formação destes. O que talvez seja positivo, uma vez que as questões relativas à direcção escolar devem ser consideradas no contexto, relacionadas com as questões relativas à organização da escola e, umas e outras, com as metas educativas e o trabalho a desenvolver com os alunos”.

Relativamente aos recursos humanos, refere-se que, são indispensáveis, pois são promotores à realização de tarefas. Os seus serviços são importantes para melhorar a qualidade do ensino. Eles são compostos por professores e funcionários administrativos.

**Figura 12 – Número de professores e salas de aula**

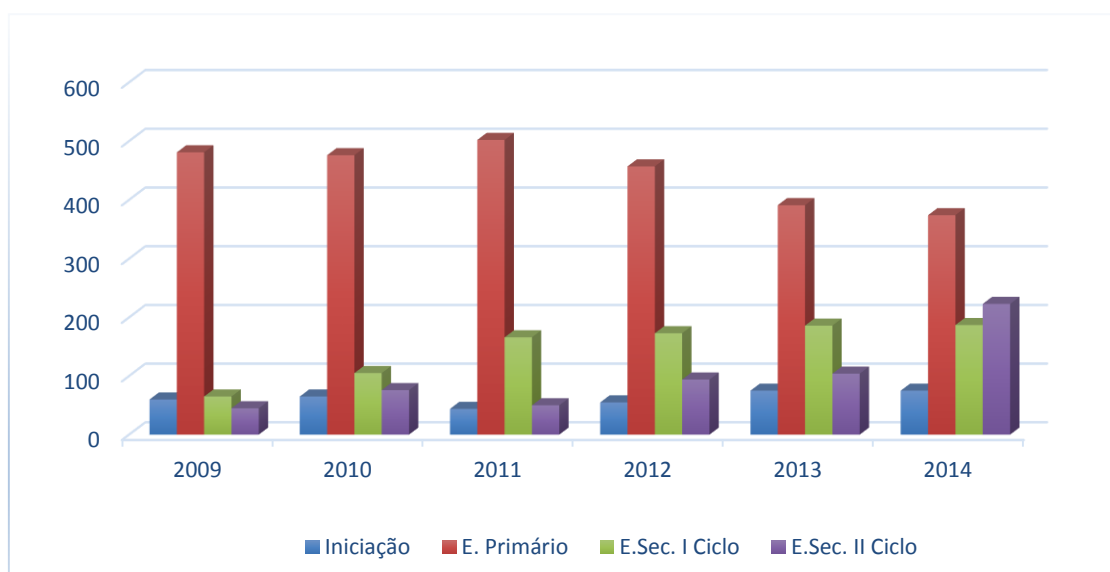


**Elaboração:** *Própria*

Segundo Viera (2013:309) “ o professor cada vez mais, tem que ser um profissional quase polivalente, não só pela sua área de formação inicial, porque a lei é que está muito confinada às disciplinas que ministra, lecciona...no entanto toda a actividade do professor vai para além da sala de aula e para além da área do domínio disciplinar”.

O professor tem que ser um mediador, tem que ser um gestor de conflitos, pois a multiplicidade de funções que o professor tem a desempenhar pelo facto das escolas hoje se tornarem cada vez mais complexas, exige firmeza, capacidade e vontade ao trabalho. Por isso, a existência de cada vez mais professores para auxiliar nos vários problemas que as escolas enfrentam é fundamental.

**Figura 13 – Total de professores ao longo dos últimos seis anos**



**Fonte de Dados:** Repartição Municipal de Educação da Humpata

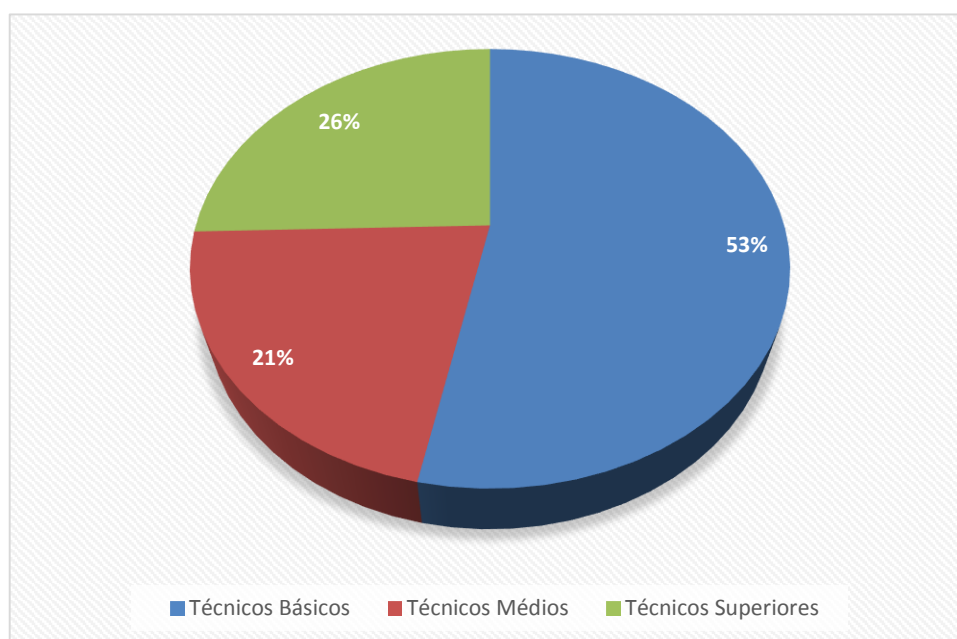
**Elaboração:** *Própria*

Ao longo dos últimos seis anos existe uma variação quanto ao número de professores por níveis de ensino, mais, até ao ano de 2014 o número de professores tende a aumentar por níveis. Praticamente no ano de 2009 do total de professores (651), 9,3% correspondia aos professores da iniciação, 73,8% correspondia aos professores do ensino primário, 9,9% correspondia aos professores do I ciclo e 7% aos professores do II ciclo, ao passo que em 2014 do total de professores (859), 8,7% correspondia aos professores da iniciação, 43,5% correspondia aos professores do ensino primário, 21,8% correspondia aos professores do I ciclo e 26% aos professores do II ciclo. Este crescimento influencia positivamente no processo de ensino-aprendizagem<sup>9</sup>.

A formação é essencial para o desenvolvimento das actividades. É por este motivo que os professores são motivados em continuar os estudos e em participar nos seminários de capacitação. São práticas que permitem o aumento do nível académico e auxiliam na superação de professores respectivamente.

<sup>9</sup> Neste gráfico não foram considerados os professores da alfabetização e os administrativos pelo facto de não possuírem dados referentes aos anos anteriores.

**Figura 14 – Professores por nível académico**



**Fonte de Dados:** Repartição Municipal de Educação de Humpata.

**Elaboração:** *Própria*

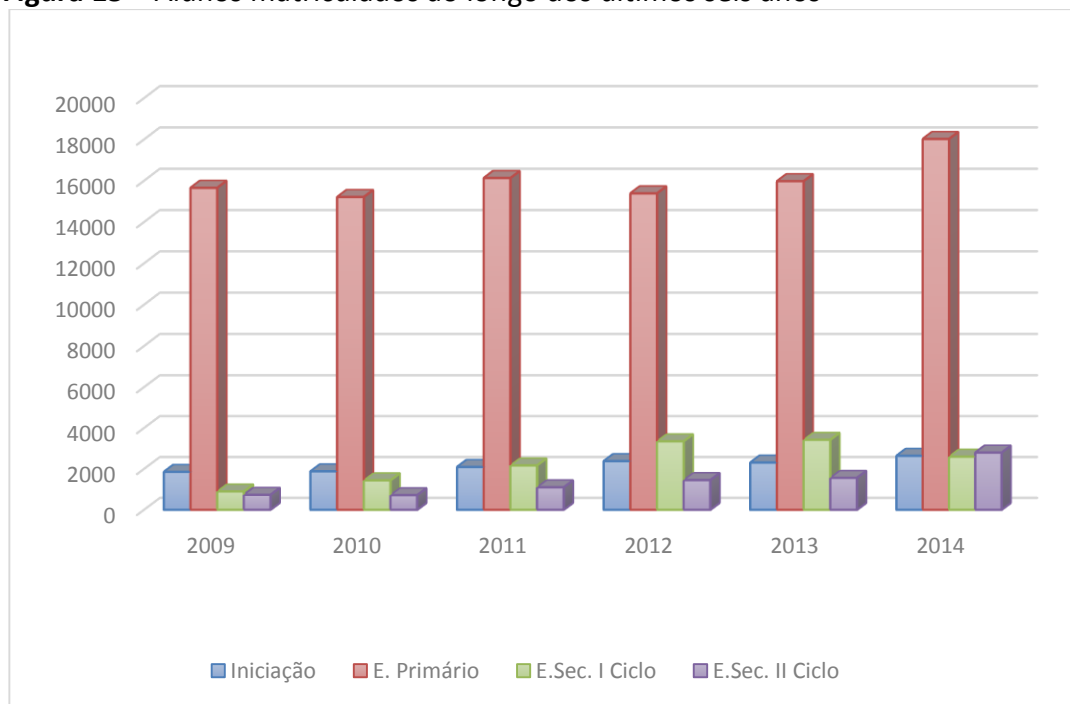
Importa abordar que do número total de professores (944), para esta demonstração foram excluídos os professores administrativos (68) pelo facto de não exercerem papel de professor constantemente. Assim, considerando especificamente 876 professores, 53% correspondem aos professores técnicos básicos, 21% correspondem aos professores técnicos médios e 26% aos professores técnicos superiores. Verifica-se um aumento considerável de professores com formação superior em relação aos anos anteriores.

Segundo Gaspar e Diogo (2010:49) a formação é uma componente essencial para o ensino, uma vez que através de uma estratégia de formação global, participada e interactiva, é possível construir uma visão partilhada do futuro da organização, do aumento de competências e das suas finalidades.

O professor possui um papel importante nas sociedades. O conhecimento, perícia e práticas nas tarefas de ensino são benéficas à formação do aluno.

O número de alunos no município de Humpata varia consideravelmente ao longo dos anos, fruto de vários factores já abordados anteriormente o que causa também um número elevado de desistências cujos dados não se encontram registados.

**Figura 15 – Alunos matriculados ao longo dos últimos seis anos**



**Fonte de Dados:** Repartição Municipal de Educação da Humpata.

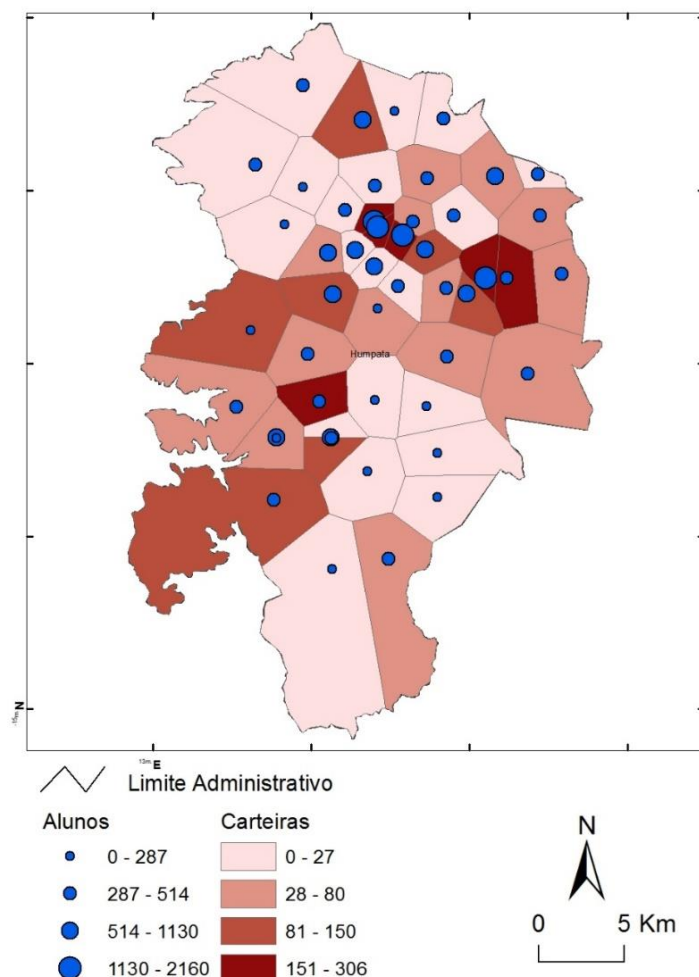
**Elaboração:** Própria

Do número total de alunos matriculados no ano de 2009 (19.157), 9,7% dos alunos matriculados pertencem a iniciação, 81,8% pertencem ao ensino primário, 4,7% pertencem ao I ciclo e 3,8% pertencem ao II ciclo, ao passo que no ano de 2014, do número total de alunos matriculados (26.074), 10,1 pertencem a iniciação, 69,1% pertencem ao ensino primário, 10% pertencem ao I ciclo e 10,8% pertencem ao II ciclo<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Do número total de alunos matriculados no ano 2014, neste gráfico não estão representados os alunos do ensino da alfabetização pelo facto de não existirem dados dos anos anteriores para devida comparação.

Apesar das múltiplas dificuldades a frequência dos alunos tem sido satisfatória, e, como maneira de contribuir, para além de outras condições, o Governo implementou a atribuição de uma refeição ligeira ou farnel.

**Figura 16 – Número de alunos e carteiras**



**Elaboração:** *Própria*

O fundamental destas abordagens referentes as características físicas, organizacionais e recursos humanos, é compreender que na prática educativa é necessário encontrar um equilíbrio entre o espaço físico e as actividades pedagógicas, onde o recinto escolar, o mobiliário, a forma como são leccionadas as aulas estejam em harmonia para garantia de uma formação sólida.

As dificuldades de construção e organização das escolas, o desenvolvimento faseado do território e da sociedade são factores que influenciam bastante na constante variação do número de alunos e professores. Neste âmbito importa realçar que é de competência

dos órgãos superiores, a criação de condições que promovem cada vez mais a oferta dos serviços educativos a toda sociedade de modo a garantir igualdade de oportunidades a todo cidadão.

## **5. Factores condicionantes à acessibilidade e mobilidade da rede escolar no município de Humpata**

Problemas relacionados com a acessibilidade têm sido muito frequentes em diversos lugares destacando as desigualdades socioeconómicas, os factores geográficos relacionados a oferta de serviços e disponibilidade de recursos.

A acessibilidade geográfica consiste na distância-tempo aos serviços, de determinado tipo, mais próximo da residência (Rodrigues, 1993:111).

Para o caso em estudo, a acessibilidade geográfica aos serviços de educação, consiste na distância-tempo aos equipamentos educativos tendo em consideração aos factores que a condicionam. Os factores geográficos, as condições socioeconómicas, a distância percorrida pelos usuários aos serviços de educação, as barreiras naturais ou concebidas pela transformação antrópica, constituem um impasse no deslocamento do usuário em direcção aos serviços de educação.

As barreiras como factores que condicionam a acessibilidade e mobilidade, influenciam negativamente e tornam difícil a vida do cidadão na aquisição do que necessita.

As barreiras, muitas vezes criadas por rejeição do indivíduo, limitam a população em termos de assistência e atendimento aos serviços especificamente de educação. Em alguns locais de trabalho, por vezes, a maior atenção é atribuída a pessoas de boa posição social criando impedimento a outros de baixo nível que por vezes por falta de condições ficam impossibilitados em recorrer a outros lugares.

Barreiras são qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a libertação de movimentos, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou ter acesso a informação. As barreiras podem ser de vários tipos:



barreiras urbanísticas, barreiras arquitetônicas, barreiras nos transportes, barreiras nas telecomunicações Amengual (1992), citado por Vaz (2013:7).

- a) barreiras urbanísticas: São obstáculos que se apresentam nos espaços não edificados de domínio público e privado, zonas históricas e mobiliários urbano face aos diferentes tipos e graus de incapacidade;
- b) barreiras arquitetônicas: São obstáculos que apresentam no interior dos edifícios face aos diferentes tipos e graus de incapacidade;
- c) barreiras nos transportes: São os obstáculos que apresentam nos transportes públicos e privados face aos diferentes tipos e graus de incapacidade;
- d) barreiras nas telecomunicações: São obstáculos que se apresentam na compreensão e captação de mensagem e uso de meios técnicos disponíveis as pessoas com diferentes tipos e graus de incapacidade.

As barreiras criam muitas dificuldades no dia-a-dia impedindo a muitas pessoas de se ausentar, procurar e usufruir do que a vida lhe proporciona.

Teles (2000:2) afirma que, “os estudos elaborados numa determinada área permitem diagnosticar as barreiras à mobilidade existentes nos territórios, desenhar os corredores acessíveis, definir as prioridades de intervenção e, ainda, quantificar as intervenções necessárias”.

Aquando do trabalho de campo, foram verificados vários obstáculos que impedem a acessibilidade e mobilidade da população, em particular dos alunos e professores, como é o caso de aspectos relacionados as más condições sociais das famílias, a distância das residências em relação às escolas, este, associado a falta de meios de transporte, os obstáculos encontrados nas vias públicas, a falta de estradas apropriadas, as irregularidades do relevo e os obstáculos devido os cursos de água.

### **5.1 Condições sociais, distância, vias de acesso, e os factores físicos (relevo e cursos de água)**

No que se refere as condições sociais, é importante realçar que a participação e o rendimento de um aluno na escola não depende simplesmente do papel do professor e da escola em geral, mas também da sustentabilidade das famílias. As barreiras económicas são factores que predominam em grande escala na população de Humpata e retira a possibilidade das crianças estarem inseridas no processo de ensino-aprendizagem. A estes factores prendem-se a falta de emprego e ao fraco rendimento agrícola (actividade que predomina a região) como condicionantes da vida social da população.

Segundo Arcénio *et al.* (2011:1.122) “a acessibilidade não compreende apenas o acto de ingressar ou alcançar serviços, mas também o processo de atenção, ou seja tudo o que é realizado com o usuário para a sua permanência no sistema”.

A falta de condições sociais e o fraco poder económico das famílias para suprir os custos académicos, impede o acesso à escola de grande parte da população em idade escolar.

Relativamente a distância, é óbvio que a maior agilidade de transportes numa dada região permite evitar grandes distanciamentos entre as habitações e os locais de trabalho etc.

A distância separa bastante as cidades, os bairros e os serviços, impossibilitando muitas vezes, as pessoas (crianças, adultos e idosos) de chegar em tempo oportuno a um determinado local.

No município de Humpata regista-se consideravelmente grandes distâncias das escolas em relação as residências, o que cria inquietação aos alunos. Por este facto, alguns alunos levam muito tempo para chegar a escola e outros ficam limitados de estudar. A distância, provocou o encerramento de duas escolas (Malambi e Katali).

A dificuldade em transportes públicos no município impede e limita os alunos e professores em realizar as suas tarefas. Os poucos autocarros existentes e os transportes privados (táxis) circulam limitadamente devido as condições das vias de

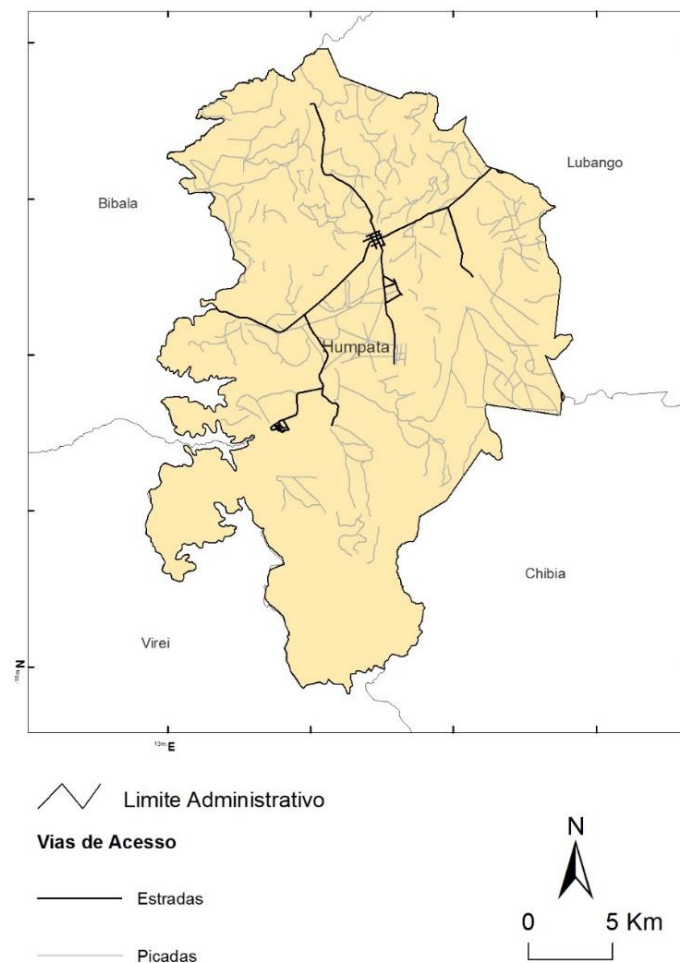
acesso o que faz com que muitos alunos (os que possuem possibilidades) circulem de motorizada. Os transportes são de grande relevância para o desenvolvimento e organização da rede escolar, permite o aumento da mobilidade dando possibilidades a todos de estudar independentemente da distância. Assim, a criação de estratégias para apoiar os alunos e professores é pertinente para permitir o ingresso e a participação activa dos alunos na escola.

No que concerne as vias de acesso, estas, são muito importantes pelo facto de permitirem a deslocação de veículos, pessoas e animais, é um benefício para coesão e desenvolvimento dos territórios. As estradas são vias de comunicação que permitem alcançar os destinos programados. Por isso, devem oferecer condições para circulação de veículos e da população.

A insuficiência de estradas levou o homem a criar vias alternativas para a circulação. Picadas é o nome atribuído as vias criadas pelo homem que por vezes, são feitas com o auxílio de catanas e outros instrumentos.

Picadas são o tipo de vias que predominam o município de Humpata, principalmente em toda área rural porque, as estradas só existem na Sede do município e em número bastante reduzido. Logo, a falta de estradas nas áreas rurais faz com que a acessibilidade seja baixa.

**Figura 17 – Vias de acesso**



**Fonte de Dados:** Instituto Geográfico e Cadastral de Angola (IGCA).

**Elaboração:** Própria

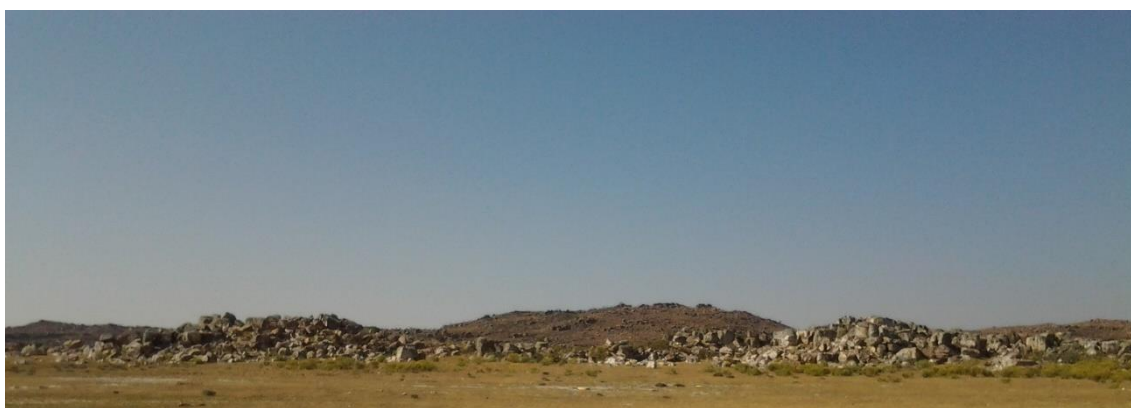
As vias de acesso são benéficas à acessibilidade, mas, o mau estado em que podem se encontrar constituem obstáculos que de certa forma, criam dificuldades na circulação dos transportes.

As barreiras urbanísticas existentes nas vias e espaços públicos (buracos causados pelo processo de erosão, árvores, rochas, etc.) dificultam a mobilidade. A eliminação dessas barreiras, deve ser um processo a ter em conta para garantir mobilidade e acessibilidade nas regiões.

No tocante ao relevo e cursos de água, refere-se que, a presença de um relevo bastante acidentado, de rios e lagos na Humpata constituem obstáculos à população tornando difícil ou quase impossível o acesso em determinadas áreas.

Segundo Derruau (1977:110) “o relevo prejudica duplamente a circulação, porque o declive faz abrandar a marcha e a altitude modifica as condições climáticas e especialmente provoca precipitações de neve”.

**Figura 18 – Relevo de Humpata**



As maiores dificuldades de mobilidade fazem-se sentir na povoação de Bata-Bata devido a falta de estradas e o declive bastante acentuado e em algumas áreas do Alto Bimbi devido a presença de muitas rochas e a disposição do relevo (povoação das Neves).

Por fim, os cursos de água são com certeza um obstáculo quando impedem as pessoas de atravessar para chegar ao destino, mas é uma via de circulação para os que utilizam e através de barcos ou canoas conseguem chegar ao destino desejado. Em tempo chuvoso, alguns alunos cujas escolas se localizam próximo dos rios ou lagos, ficam impossibilitados em se deslocar devido o aumento do caudal. Estas grandes dificuldades são notáveis principalmente em determinadas áreas das povoações de Palanca, Kaholo e Neves.

**Figura 19** – Ponte que dá Acesso a Escola do Ndola



Como se pode perceber, são várias as dificuldades afectas a acessibilidade e mobilidade mas, apesar disto, a rede escolar apresenta indícios de desenvolvimento ao longo dos últimos anos, isto verifica-se, através dos procedimentos afincados a superar cada vez mais as dificuldades que impedem o sucesso escolar.

## **Capítulo IV- Caso de estudo - Município de Humpata**

### **1. Metodologia**

A AMC em ambiente SIG, método utilizado no estudo da acessibilidade geográfica da rede escolar do município de Humpata permitiu a criação de modelos de análise espacial. Os modelos foram produzidos com recurso a álgebra de mapas e as variáveis de base desta investigação. Antes porém, através dos SIG foram produzidos modelos de velocidade tendo em conta ao declive. O trabalho de investigação foi elaborado através das seguintes fases:

#### **1ª Fase- Colecta de Dados**

O trabalho reúne informações provenientes de diferentes fontes: informações recolhidas junto das autoridades da Administração Municipal do Lubango, Administração Municipal de Humpata, Direcção Provincial de Educação Ciência e Tecnologia da Huíla, Organização não-governamental ADRA, IGCA, Repartição Municipal de Educação de Humpata, informações de Directores de Escolas, professores, alunos e moradores do município de Humpata. Também foi feita leitura bibliográfica.

A fase principal de recolha de informações consistiu no trabalho de campo que decorreu durante quatro meses, (Abril, Maio e Junho do ano de 2014 e Janeiro do ano 2015). Foram efectuadas visitas à todas escolas do município de Humpata com o objectivo de recolher informação (verbal e documental) qualitativa e quantitativa e fazer o levantamento de dados das escolas com o auxílio do GPS. Também, neste mesmo período, foram realizadas a recolha de informações junto as autoridades. Esta fase culminou no mês de Janeiro do ano de 2015, junto a Repartição Municipal de Educação de Humpata, aquando da recolha de dados estatísticos em falta.

#### **2ª Fase- Tratamento e integração de dados**

Através do programa Base Camp, foi extraída toda informação do GPS para ser manipulada em ambiente SIG. As informações recolhidas referentes as escolas (coordenadas, número de alunos, professores, salas e carteiras) foram inseridas numa

base de dados geográfica, através do comando editor<sup>11</sup>. Os dados de input utilizados para a criação dos modelos foram as escolas, estradas, picadas, caminhos, cursos de água e o modelo digital de elevação (STRM). Os dados foram todos georreferenciados para o sistema de coordenadas UTM, zona 33S, *datum* WGS84.

### **3ª Fase- Implementação**

Para implementação e desenvolvimento das operações nos SIG, a metodologia baseou-se na utilização da informação georreferenciada que permitiu a criação de modelos de velocidade para verificar a distância percorrida em áreas menos e mais declivosas e análise multicritério com recurso a álgebra de mapas. Através dos métodos incorporados no ARCGIS, *weighted overlay* e *fuzzy overlay* foram produzidos modelos que permitiram analisar a acessibilidade da rede escolar nas diferentes regiões que compõem o município.

Para tal recorreram-se a várias ferramentas ESRI, ARCGIS 10.2.

*Spatial Analyst Tools*- comando utilizado para realização de funções de distância (*Euclidean Distance*).

*Raster calculator*- comando que permitiu a elaboração de cálculos e combinação de variáveis para criação de modelos de velocidade.

*Overlay*- comando que permitiu a sobreposição de critérios para a análise espacial.

A falta de limites administrativos na região de Humpata levou a necessidade de determinar áreas de influência para elaborar um zonamento que permitisse delimitar áreas. Foram feitas operações para determinar distância euclidiana, para posteriormente permitir a realização de outras operações.

---

<sup>11</sup> Dados encontrados em anexos.



## 1.1 Cálculos de velocidades

A velocidade de deslocação depende fundamentalmente do estado das vias de acesso, da forma do relevo e do modo de transporte. O deslocamento a pé, é o que mais predomina no município de Humpata. Assim, para modelação da velocidade a pé, foi utilizada a fórmula de Tobler. (Tobler, 1993); a qual sugere que:

$$V = \text{Exp}^6 (-3,5 * \text{Abs} (S + 0,05))$$

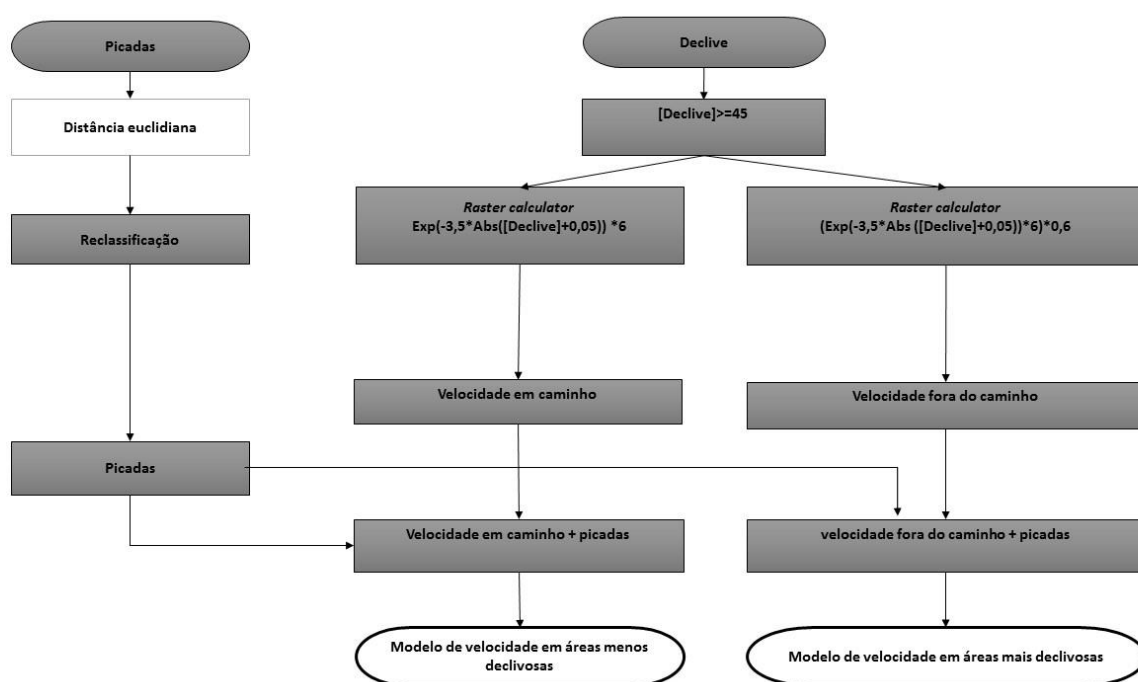
V - velocidade em Km/h

Exp- expoente

Abs- expressão matemática

S- o declive em graus. (Freitas *et al.*, 2008)

**Figura 20** – Fluxograma dos modelos de velocidade



**Elaboração:** *Própria*

O objectivo principal destes modelos é a velocidade de deslocação a pé, quer em via quer fora dela, dependendo aquela do declive do terreno. Tal se deve ao facto de não

haver transporte público consolidado na região, em primeiro lugar, e em segundo lugar, existirem poucos habitantes com transporte privado. No entanto, a deslocação em veículo motorizado na rede viária do município também foi considerada (Freitas *et al.*, 2008).

Para os modelos de velocidade, utilizaram-se como variáveis as picadas e o declive em grau. O declive foi obtido através do Modelo Digital de Elevação (STRM).

Primeiramente através da operação merge, uniram-se os caminhos e as picadas tendo como produto as picadas. Posteriormente foi calculada a distância euclidiana e foi feita a reclassificação das picadas.

### **Modelo de velocidade em áreas de menor declive**

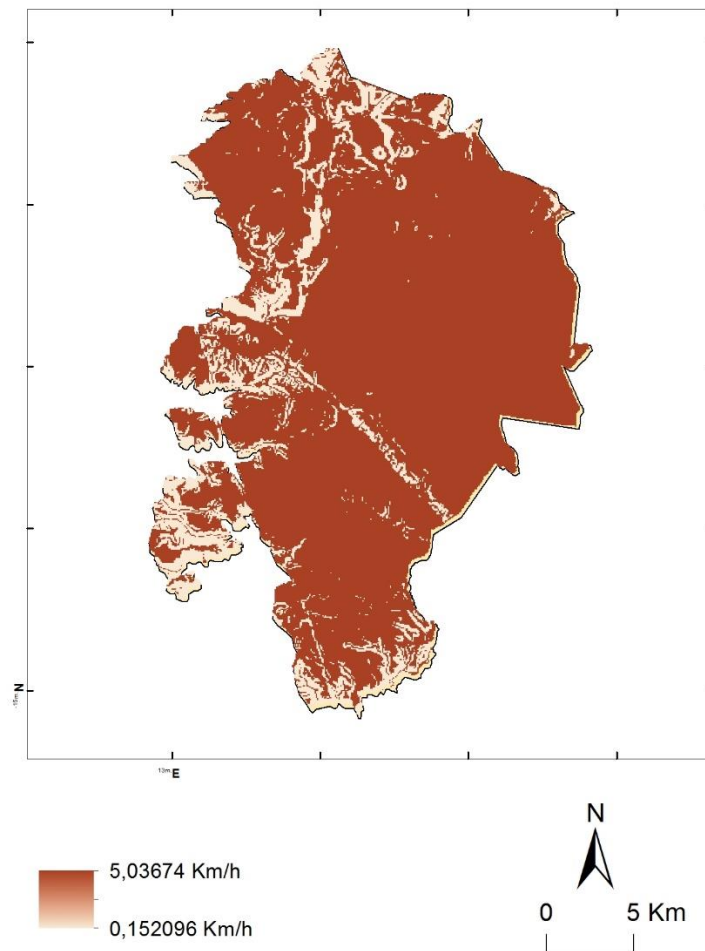
Em primeiro lugar, foi calculada a velocidade de deslocação a pé em caminho. Com base na fórmula de Tobler já acima referenciada, (fórmula para o cálculo de velocidade a pé), os autores (Freitas *et al.*, 2008) aplicaram a seguinte fórmula:

$V_{\text{caminho}} = \text{Exp}(-3,5 * \text{Abs}([\text{Declive}] + 0,05))^6$ , onde utilizou-se como ferramenta o *Raster Calculator*.

Finalmente, através desta mesma ferramenta foi elaborado o modelo de velocidade em áreas menos declivosas. Para este cálculo, foi utilizada a velocidade em caminho mais as picadas reclassificadas que se resume pela seguinte fórmula:

$V_{\text{em áreas de menor declive}} = V_{\text{caminho}} + \text{picadas}$

**Figura 21** – Modelo de velocidade em áreas de menor declive em Km/h



**Elaboração:** *Própria*

Através deste modelo pode analisar-se que em áreas menos declivosas (áreas de boa acessibilidade), os movimentos são mais rápidos, o que permite caminhar mais tempo (em média 5 km/h). Logo, facilita os deslocamentos à escola.

#### **Cálculo de velocidade em áreas de maior declive**

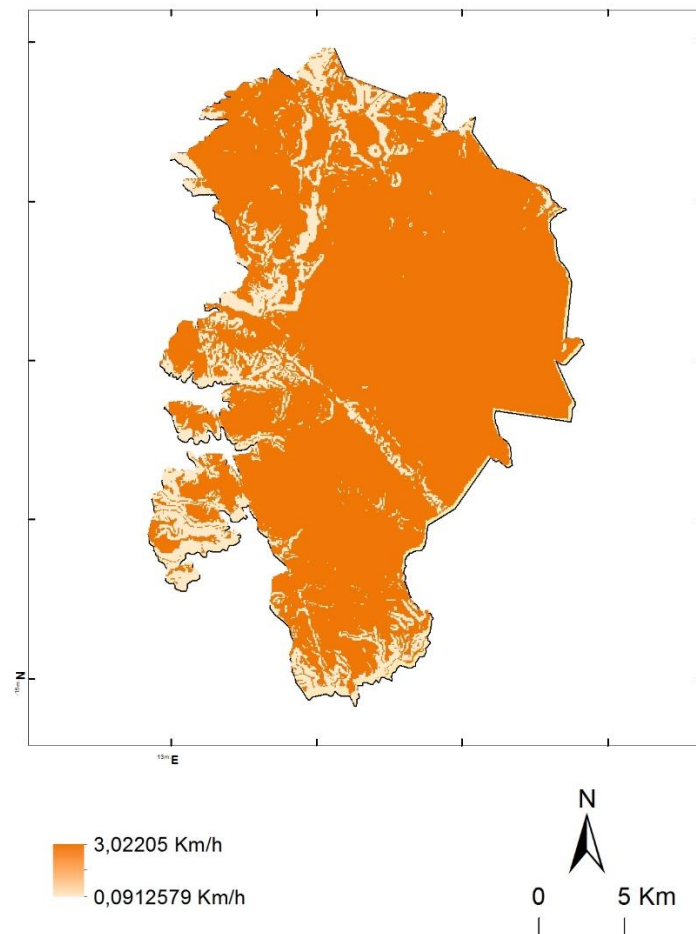
Para o modelo de velocidade em áreas de maior declive, utilizou-se os mesmos procedimentos. Segundo Freitas *et al.* (2008) a fórmula para calcular a velocidade fora do caminho foi a seguinte:

$$V_{\text{fora\_caminho}} = (\text{Exp}(-3,5 * \text{Abs}([\text{Declive}] + 0,05)) * 6 * 0,6$$

Assim, a criação do modelo de velocidade em áreas de maior declive obedeceu a seguinte fórmula:

$V \text{ em áreas de maior declive} = \text{Velocidade\_fora\_caminho} + \text{picadas}$

**Figura 22** – Velocidade em áreas de maior declive em Km/h



**Elaboração:** *Própria*

O modelo de velocidade informa que em áreas mais declivosas, (áreas de baixa acessibilidade), há mais dificuldades de caminhar, pois os movimentos são mais lentos, o que permite caminhar em média 3km/h. Nestas áreas torna-se mais difícil os deslocamentos para a escola.

## 1.2 Aplicação prática na análise da acessibilidade escolar na Humpata – *Weighted overlay*

Dada a importância da acessibilidade de um determinado ponto do território às escolas, foram realizadas várias operações que deram origem a modelos que permitiram avaliá-la. Para tal, como forma de modelar o território que se pretende, utilizou-se a informação em *raster*. Sendo necessário atribuir uma dada dimensão à área de estudo, foi determinado um *pixel* com uma dimensão de 100m.

Para a criação dos modelos, foram incorporados critérios principais que traduzem comportamentos diferentes associados à acessibilidade:

**Tabela 4** – Especificação dos critérios

Critérios		
Específicos à Investigação	Condicionantes a deslocação	Funcionam como barreiras
Educação (Escolas)	Estradas Declive	Cursos de água
<i>Obs: São critérios principais desta investigação para informação acerca da acessibilidade inerente a todos aspectos</i>	<i>Obs: São os que mais dificultam na acessibilidade</i>	<i>Obs: São raros os obstáculos dessa natureza que interferem na acessibilidade.</i>

**Fonte:** Elaboração Própria

Os modelos foram elaborados com base na metodologia demonstrada.

**Figura 23 – Fluxograma dos modelos de acessibilidade**



**Elaboração: Própria**

Para este método, foram elaborados dois modelos com diferentes formas de atribuição de ponderação, com o objectivo de obter melhores resultados.

### **Fases de construção dos modelos**

Primeiramente foi feito o levantamento e tratamento de dados. O declive obteve-se através do Modelo Digital de Elevação (STRM), pela utilização da ferramenta *slope* (dado *raster*).

Em seguida, fez-se merge para unir ou juntar as picadas e estradas com o objectivo de obter um único critério.

Posteriormente foram realizadas as distâncias euclidianas dos dados (escolas, estradas e cursos de água) e o recorte através do *extract by mask* com o objectivo de ajustar as imagens ao limite do município.

Após reclassificadas as variáveis em 5 classes, foram lançadas as ponderações dos critérios escolas, estradas declive e cursos de água na ferramenta *weighted overlay*. Para

a criação dos modelos de acessibilidade da rede escolar do município de Humpata, o procedimento consistiu na análise espacial com recurso à álgebra de mapas.

Apesar de que as ponderações devem ser obtidas especificamente segundo os métodos de espelhados no capítulo II, para o (Modelo A), foram atribuídas com base no conhecimento preciso do investigador, dos professores e responsáveis pela educação daquele município. A par disto, urge a necessidade de experimentar vários pesos a fim de obter um modelo próximo da realidade.

### **Modelo A**

Para este modelo foi atribuída maior ponderação as escolas 34% foco principal do modelo, porque, apesar das dificuldades, as escolas existentes contribuem bastante para o processo de ensino-aprendizagem. Os demais critérios receberam igual ponderação 22% para permitir analisar que apesar da relevância que possuem, de maneira geral, especificamente neste estudo, todos influenciam negativamente à acessibilidade da rede escolar.

**Tabela 5 – Matriz de atribuição de ponderações**

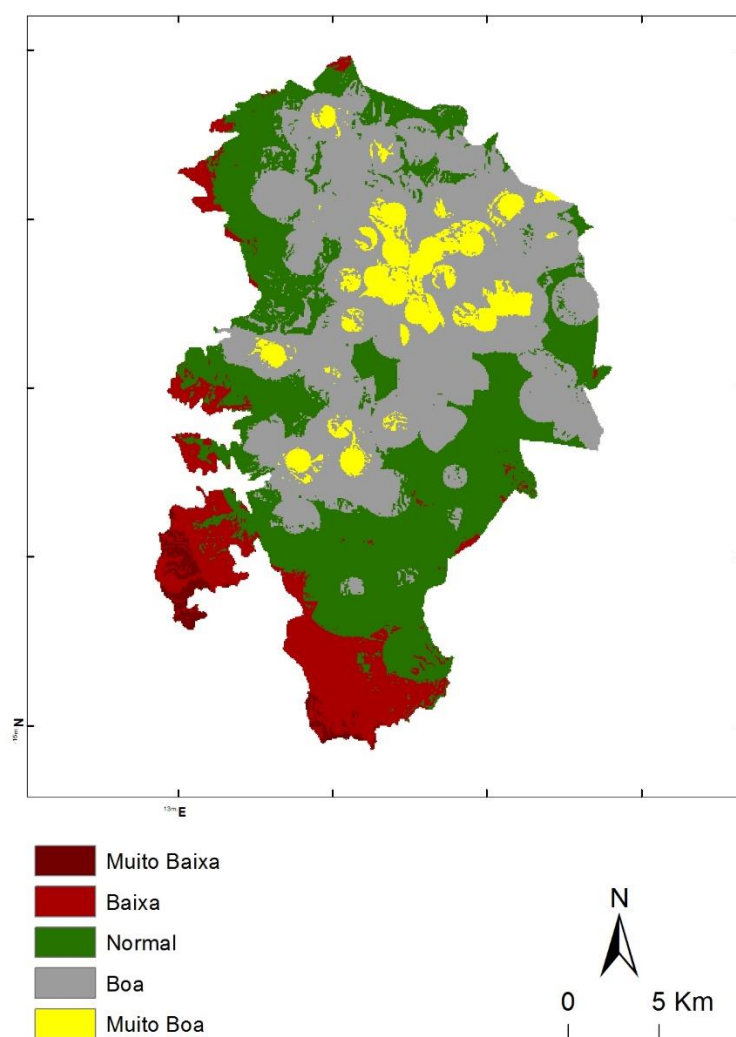
<b>Critérios</b>	<b>Peso relativo</b>	<b>Pesos em%</b>
Escolas	0,34	34
Estradas	0,22	22
Declive	0,22	22
Cursos de Água	0,22	22
TOTAL	1	100%

**Fonte:** Elaboração Própria

$$MA = (A * 0,34) + (B * 0,22) + (C * 0,22) + (D * 0,22)$$

Para este modelo foi realizada a soma dos pesos, multiplicando em primeiro lugar cada critério pelo respectivo peso.

**Figura 24 – Modelo de acessibilidade (A)**



*Elaboração: Própria*

Apesar de atribuída igual ponderação aos critérios (estradas, declive e cursos de água), de acordo ao conhecimento exacto do investigador, os resultados apresentam um modelo próximo da realidade.

### **Modelo B**

Este modelo foi estruturado com base numa hierarquia organizada pelos 4 critérios do 1º nível que compreendem o objectivo principal à acessibilidade da rede escolar.

Os pesos dos critérios utilizados foram determinados com base ao método AHP que é representado pela determinação do grau de importância de cada critério e pela



validação do índice de consistência que deve ser inferior a 10%, pois, significa que existe coerência na comparação dos critérios (Saaty, 1987).

A determinação dos pesos obedeceu as seguintes fases:

**1ª** Elaboração da Matriz de comparação par- a - par elaborada com base na escala de Saaty<sup>12</sup>.

**Tabela 6 – Escala de comparação dos critérios**

Extremt. Import	Bast. Impot	Muit. Import	Pouc. Import	Igual	Pouc. import	Muit. import	Bast. Import	Extremt import
1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Menos importante					Mais importante			

**Tabela 7 – Matriz de comparação par- a- par dos critérios**

Crítérios	Escolas	Estradas	Declive	C. Água	Pesos em %
Escolas	1	7	5	9	66
Estradas	1/7	1	2	2	15
Declive	1/5	½	1	3	13
C. Água	1/9	½	1/3	1	6
TOTAL					100%

CR=0,093067

**Elaboração: Própria**

$$B = (A * 66) + (B * 15) + (C * 13) + (D * 6)$$

As escolas obtiveram maior ponderação, (critério principal) 66%; as estradas 15% pela relevância que possuem, pois condicionam positivamente na acessibilidade embora com maior influência na área urbana; ao declive 13%, porque quando pouco acentuado facilita consideravelmente os deslocamentos a pé (modo de deslocamento

<sup>12</sup> Os procedimentos para a atribuição dos pesos e constituição da matriz e o cálculo do CR foram realizados com base a teoria de saaty (1987). As operações efectuadas encontram-se em anexo.

predominante do município), pois possui relevância à acessibilidade; os cursos de água 6%, porque pouco afectam a rede escolar, excepto em épocas chuvosas.

**2º** Cálculo do *eigenvalue* – é igual a soma dos produtos entre os totais de cada coluna da matriz e o peso de cada critério. Pode ser representado pela fórmula:

$$\lambda_{\max} = \sum X_i \cdot W_i$$

onde:  $X_i$  é o somatório dos elementos de cada coluna

$W_i$  corresponde ao peso de cada elemento.

**3º** Cálculo do Índice de Consistência (CI) - é calculado com base a fórmula:

$$CI = \lambda_{\max} - n / n - 1$$

**4º** Cálculo da Razão de Consistência (CR)

$CR = CI/CA$ ; onde CA é considerado valor aleatório

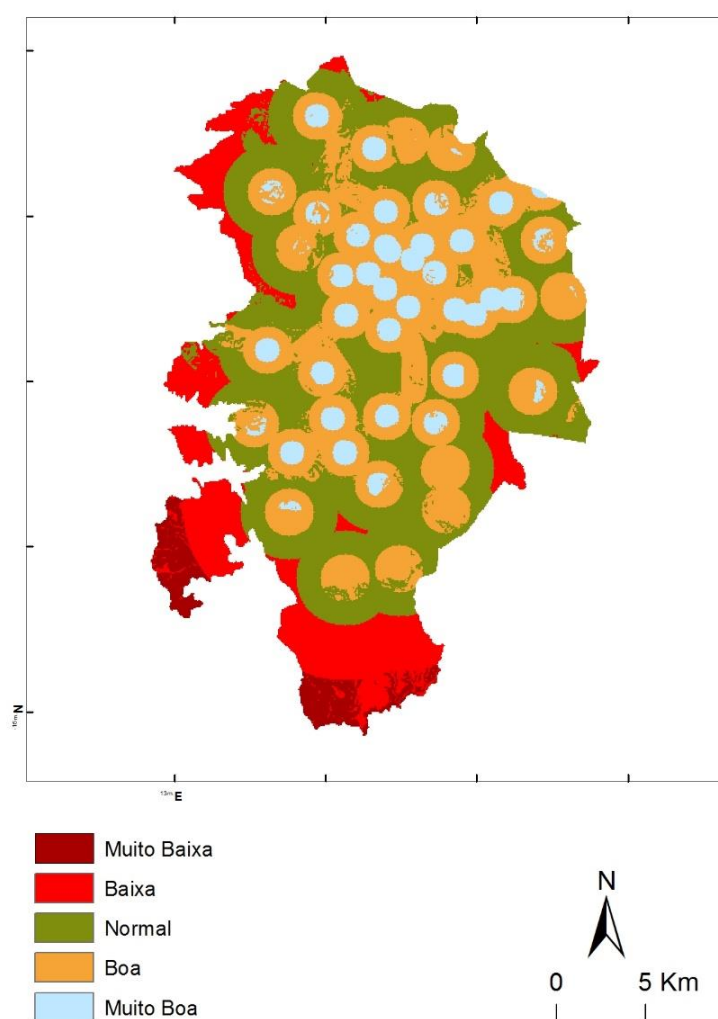
$CR > 0,10$

**Tabela 8** - Escala do valor de consistência aleatório (CA) em função da ordem da matriz

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CA	0	0	0,58	<b>0,9</b>	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51

(Saaty, 1987)

**Figura 25 – Modelo de acessibilidade (B)**



**Elaboração: Própria**

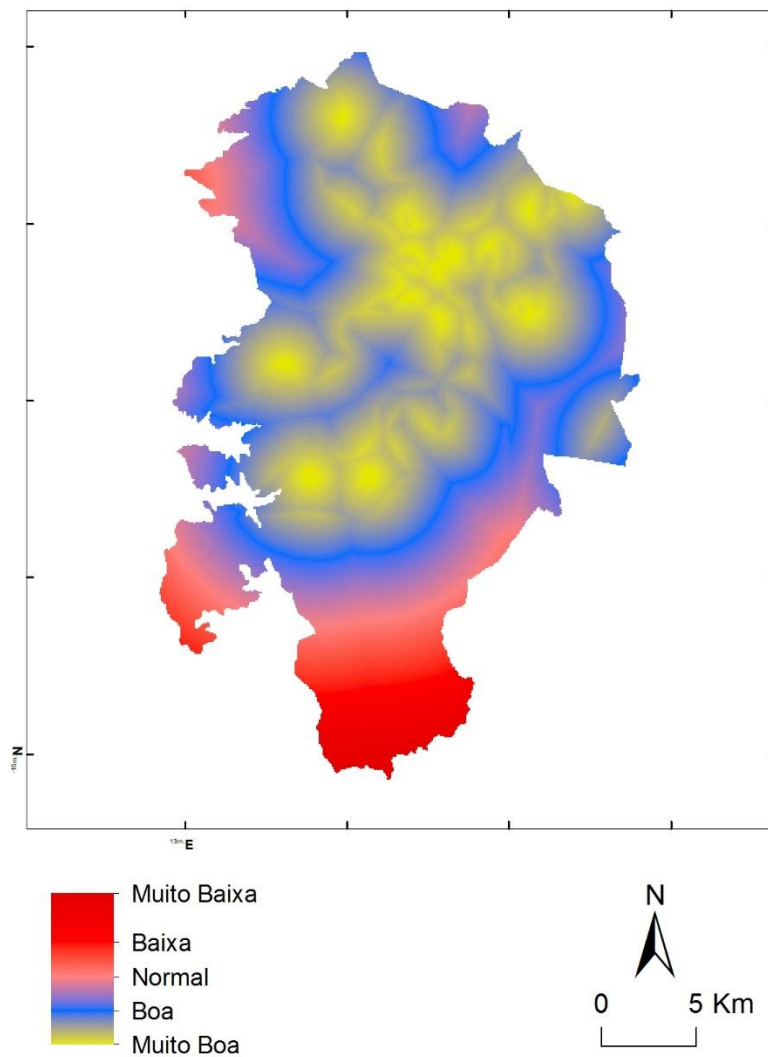
Para os dois modelos, foram definidas cinco (5) categorias ou classes com objectivo de comparar as disparidades de acessibilidade nas diferentes áreas, onde: a classe 1 determina acessibilidade **muito baixa**; a classe 2 **baixa** acessibilidade; a classe 3 acessibilidade **normal**; a classe 4 acessibilidade **boa** e a classe 5 acessibilidade **muito boa**.

### **1.3 Aplicação prática na análise da acessibilidade escolar na Humpata-Fuzzy overlay**

Para a operação pela lógica *Fuzzy*, foi realizado em primeiro lugar o *fuzzy membership* do tipo linear das distâncias euclidianas de cada critério (escolas, estradas, declive e

cursos de água). Seguidamente foi feito o *Fuzzy overlay* do tipo Or, que consistiu na sobreposição de todos os critérios em *fuzzy membership*, ou seja, análise com recurso a álgebra de mapas.

**Figura 26** – Modelo de acessibilidade (C)



**Elaboração:** *Própria*

Os três modelos elaborados (Modelo A, B e C) possuem pouca disparidade em termos de demonstração de acessibilidade da região em estudo. As cinco (5) categorias ou classes definidas nos modelos possibilitam a análise da região.

#### 1.4 Discussão dos resultados

Nesta Investigação foram elaborados modelos de velocidade de acordo ao declive, baseados nos deslocamentos a pé e de motorizada e modelos de acessibilidade baseados nos 4 critérios já acima referidos.

Quanto ao modo de deslocamento a pé e de motorizada, os resultados dos modelos ressaltam que, os melhores deslocamentos são realizados em áreas menos declivosas (áreas de boa acessibilidade) devido as condições do relevo. Nestas áreas, é possível caminhar em média 5km/h, pois os alunos e professores levam menos tempo para chegar a escola, ao passo que em áreas mais declivosas (áreas de muito baixa e baixa acessibilidade) os movimentos são mais lentos, só se consegue caminhar em média 3km/h, os alunos e professores levam mais tempo para chegar a escola.

Para a AMC e SIG com recurso a álgebra de mapas, foram analisados 4 critérios com o objectivo de avaliar a acessibilidade da rede escolar do município de Humpata, pelo facto dos alunos e professores possuírem muitas dificuldades em chegar a escola. A análise foi realizada com base a dois métodos incorporados no ARCGIZ, (*weighted overlay e fuzzy overlay*), que permitiram a elaboração de modelos de acessibilidade do município. Conhecendo a região, observou-se que os modelos apresentam pouca disparidade em termos de demonstração de acessibilidade por áreas, pois, são representativos à realidade, mas, o Modelo B foi considerado o mais representativo pelo facto de apresentar os resultados mais próximos da realidade e é através do mesmo que se vai basear esta discussão:

Ficou registado como áreas de acessibilidade **muito baixa**, a parte sul do município, pertencente a povoação da Bata-Bata, que faz fronteira com o município da Chibia (província da Huila) e do Virei (província do Namibe). Também é registada na Ponta do Hoque, área pertencente a esta mesma povoação situada na parte sudoeste do município. Este resultado justifica-se pela existência de declive bastante acentuado;

As **baixas** acessibilidades registam-se também na Povoação de Bata-Bata, (especificamente na área central de Tchipembe) e outras ao redor. Nestas áreas não existem escolas e o acesso a elas é extremamente difícil, visto que, são áreas

condicionadas pela ausência de estradas. Em menor escala registam-se na parte este e oeste. Também pode-se observar **baixas** acessibilidades na parte noroeste especificamente nas áreas de Nelumbilo e Calomba e a norte do município (povoação das Neves). São áreas de relevo muito irregular cujos factores altitude e as condições de terreno (montanhoso e rochoso) dificultam a mobilidade.

As áreas de **normal** acessibilidade encontram-se registadas na parte central do município, especificamente na povoação de Kaholo. Também encontram-se registadas na parte norte e nordeste do município, correspondentes as povoações de Neves e Palanca respectivamente. Nestas regiões, os deslocamentos tornam-se um pouco difíceis devido ao mau estado das vias, sendo maioritariamente constituídas por picadas.

Em outras áreas destas povoações situadas próximas a Sede do município, regista-se **boa** acessibilidade, pois existem estradas que permitem chegar às escolas mais próximas.

Por fim, na Sede do município, regista-se acessibilidade **muito boa**, pois os alunos matriculados nas escolas da Sede encontram-se melhores servidos.

## **2. Importância da análise multicritério e dos SIG para a definição da rede escolar e ordenamento do território**

As práticas do ordenamento do território permitem assegurar e organizar o espaço físico, manter o controlo à intervenção antrópica de modo a evitar problemas vindouros.

O ordenamento do território é um conjunto de normas e requisitos intrínsecos ao território que tem como objectivo o melhoramento da qualidade de vida da população (Decreto Lei nº2/2006, lei do ordenamento do território e urbanismo de Angola).

Segundo Ferrão (2011:9) “o ordenamento do território não é apenas uma técnica de apoio ao território, mas é sobretudo uma prática fundada num conjunto de valores que devem fazer parte de um país”.

As políticas adequadas ao ordenamento do território são importantes porque são interligadas as actividades e aos problemas económicos, sociais e de organização do espaço físico. Daí, é importante salientar que a relação entre o ordenamento do território e as diferentes políticas comunitárias exercem grande influência sobre a organização do território (Condesso, 2005:14).

O ordenamento do território é indispensável para qualquer região no sentido de manter a estrutura e organização das cidades quer no âmbito do espaço físico, bem como na implementação de planos de urbanização, planificação de serviços, que de forma geral, exprimem o desenvolvimento de qualquer sociedade.

Nos dias de hoje, várias cidades apresentam sérios problemas relacionados com o ordenamento do território que de certa forma impossibilitam alcançar a coesão territorial.

Segundo Pereira e Carranca (2009:3) coesão territorial é a condição de partida para a adequada coesão social. Visa garantir objectivos de equidade no acesso aos equipamentos, infraestruturas e ao conhecimento.

Conhecer o espaço físico e os vários problemas que envolvem um determinado território, a inter-relação entre os fenómenos que acontecem, de forma a garantir o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida do cidadão é pertinente e envolve técnicas que permitem fazer estudos de caso. Paralelamente a esta situação, os SIG e AMC, são técnicas essenciais que permitem o conhecimento de qualquer informação.

O uso dos SIG é de grande importância para o ordenamento do território, pois fornece informações inerentes ao território. Essa informação permite conhecer e analisar o território, saber avaliar como e onde agir aquando do cumprimento de actividades afectas a um determinado processo de planificação territorial.

“A informação geográfica é crescentemente utilizada como suporte à disponibilização de informação para a sociedade. Com efeito, por um lado, as organizações têm hoje a possibilidade de disponibilizar informação geográfica com maior facilidade (maior e melhor suporte tecnológico a custos menores) e, por outro, o cidadão tem melhor

possibilidade de fazer um entendimento de determinados fenómenos (situações) através da sua apresentação com base em informação geográfica ou através da manipulação dos sistemas que dela fazem uso” (Julião, 2009:5).

A utilidade dos SIG na planificação e ordenamento do território deriva tanto do processo de produção e gestão da informação como da sua exploração. Necessita de uma cartografia temática diversificada, fácil de consultar e actualizar, que responda a uma variada gama de fins operativos de como pode ser a planificação de qualquer espaço, como, por exemplo, espaço escolar, permitindo trabalhar com uma enorme quantidade de dados, o que facilita o domínio da informação e sua capacidade de divulgação (Ladwig, 2012:16).

Dentro desta temática é interessante fazer uma abordagem em relação a rede escolar. A definição da rede escolar atesta bem a indispensabilidade dos SIG e AMC, pois permitem diagnosticar e analisar informações relevantes acerca do território para a planificação de construção de escolas e outros equipamentos e infraestruturas (bibliotecas, centros de saúde e estradas etc.), bem como a disponibilidade de bens (energia e água) necessários para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem e também a organização das próprias escolas.

Para o estudo da rede escolar, ou seja do ordenamento do território, em geral, é pertinente a aplicação dos “SIG, pois são instrumentos de formação, mobilidade e aplicação de conhecimento e, como tal, promotores da eficácia e da eficiência em processos sociais, económicos e ambientais com vista à competitividade, desenvolvimento e sustentabilidade sectorial e territorial (Alonso *et al.*, 2010). A passagem do conhecimento para um suporte digital e as respectivas vantagens na representação e comunicação, em particular, na sua dimensão espacial, facilitam a mobilidade dos dados, a acessibilidade remota a produtos e serviços e viabilizam a promoção de novas economias” (Delfim, *et al.*, 2014:9).

O domínio do ordenamento do território mobiliza, também, partes do conhecimento científico de diversas disciplinas. Knieling e Othengrafen (2009b: 42) relembram-nos precisamente que a profissão de especialista em ordenamento do território deve ser



considerada como uma subcultura comum aos urbanistas, planeadores, geógrafos e outros actores envolvidos no processo de ordenamento do território (Ferrão, 2014:67)

A maior satisfação na prática dos SIG e AMC para o ordenamento do território e definição da rede escolar prende-se com o levantamento das possíveis soluções para a tomada de decisão, o que proporciona metas para execução e reorganização da rede escolar.

### **3. Proposta para reorganização da rede escolar do município de Humpata**

A reorganização da rede escolar é um aspecto importante para qualidade do processo ensino-aprendizagem.

Vários autores que têm efectuado estudos empíricos aplicados, analisando os impactos de encerramento das escolas na coesão social das regiões, têm invariavelmente concluído que a rede escolar é decisiva para o desenvolvimento sustentado dos territórios e para a coesão social dos espaços rurais.

As baixas acessibilidades e as difíceis condições de mobilidade implicou o encerramento das escolas (Malambi e Katali), (povoação da Bata-Bata) e cria dificuldades para construção de escolas especificamente na região do Tchipembe (povoação da Bata-Bata) e na região do pequeno Bimbi (povoação das Neves).

Informações obtidas aquando do trabalho de campo, apontam que grande parte dos alunos que concluem o ensino primário não conseguem dar continuidade aos estudos no I ciclo e sucessivamente devido a falta de escolas ou de salas nas respectivas escolas, pois são poucas as escolas que possuem salas para os alunos do referido ciclo. Porém, existem alunos que têm tido a possibilidade de efectuar matrícula em escolas do I ciclo geralmente muito distantes das localidades onde residem e envidam grandes esforços caminhando muito tempo para atingir as mesmas. Para além destas situações, um outro assunto, já também frisado anteriormente, está relacionado com a falta de

equipamentos escolar, meios de ensino e material didático, o que impede o desenvolvimento do ensino.

Tendo em conta a todos estes aspectos, várias propostas para reorganização da rede escolar são submetidas a título de contribuição, para auxiliar o desenvolvimento do município:

- A construção de escolas nas regiões em falta e também em locais onde as aulas são ministradas ao ar livre;
- A ampliação da maioria das escolas do ensino primário é um aspecto a considerar para que os alunos possam dar continuidade ao I ciclo, atender o número de crianças fora do sistema de ensino e o grande número de desistência;
- A construção de mais escolas para o II ciclo;
- A criação de condições básicas e capacitação de quadros para sustentabilidade, permanência e qualidade de ensino;
- A reparação e construção das vias de acesso e construção de pontes em áreas cujos alunos ficam impossibilitados de atravessar principalmente em tempos chuvosos.
- A aquisição de transportes públicos para apoiar os alunos e professores;
- O uso dos SIG e da AMC como tecnologia poderosa para auxiliar na implementação e tomada de decisão dos projectos escolares.

A reorganização da rede escolar tem sentido quando abrange todos os aspectos que condicionam e constituem obstáculo para o bom funcionamento das escolas no sentido de diminuir as discrepâncias intra-regionais e inter-regionais e velar para o desenvolvimento sustentável do território.

Anteriormente, Ferrão (1999) defendia que a reorganização da rede escolar devia ter em consideração o encerramento dos estabelecimentos, a recentralização de escolas com melhores acessibilidades, a constituição de redes de escolas próximas, tendo sempre como referência a mobilidade dos alunos, docentes, ou a integração em equipamentos multiuso, entre outras redes de apoio (Cunha e Santos, 2011:374).

Contudo, torna-se pertinente a construção de escolas nas áreas em falta, visto que a população existente são analfabetos. Para melhor facilidade de acesso à todos os residentes, para a construção de escolas, seria conveniente a aplicação de técnicas que irão permitir situar em lugares ótimos.

A escola, enquanto agente de socialização, assume-se como um dos pilares na estratégia de promoção do desenvolvimento, por esta razão, deve estar organizada para efeitos de formação harmoniosa e multifacética do cidadão (Cunha e Santos, 2011:375).

## Conclusão

De forma geral conclui-se que, as análises espaciais efectuadas neste trabalho de investigação permitiram demonstrar que os SIG e a AMC são fundamentais para o estudo da acessibilidade e redefinição da rede escolar.

Os métodos aplicados, *Weighted overlay* e *Fuzzy overlay*, permitiram a criação de modelos de acessibilidade. A utilização dos dois métodos para a definição de pesos, com o conhecimento do pesquisador e AHP foram fundamentais e justificaram a coerência nos respectivos modelos. O Modelo B (pesos obtidos através do método AHP, comparação par-a-par) foi considerado o mais representativo pelo facto de apresentar resultados mais próximos da realidade.

No âmbito da implementação dos modelos, para além das escolas como critério fundamental desta investigação, foram seleccionados três critérios que condicionam a acessibilidade e mobilidade da região. Os modelos de acessibilidade foram aplicados ao município de Humpata com o objectivo de identificar as disparidades de acessibilidade e mobilidade existentes.

Os modelos de velocidade especificam as dificuldades de mobilidade existentes consoante a inclinação do terreno.

Para a construção de equipamentos escolares numa determinada região é necessário a existência de normas de construção que possam auxiliar e também a existência de recursos para melhoria e qualidade de ensino.

Os problemas ora identificados são prejudiciais à rede escolar: a falta de acessibilidade e dificuldades de mobilidade nas regiões do município de Humpata, a falta de transporte público, a falta de escolas em determinadas áreas, as dificuldades registadas nas escolas e as dificuldades de acesso as escolas são aspectos provocadores da instabilidade e insucesso escolar. Os estudos avaliados de acessibilidade geográfica aos serviços de educação e não só, são essenciais para novas políticas de actuação do território e para planificação de possibilidades de intervenção para reorganização da rede escolar.

Os SIG quando utilizados em conjugação com a AMC permitem auxiliar na tomada de decisão para melhor definição da rede escolar e não só. O seu envolvimento com dados espaciais conduz à análises precisas que possibilitam gerir situações conflituosas. Torna-se pertinente o interesse pela aquisição, utilização e formação de quadros em SIG como técnica bastante facultativa que pode levar a percepção dos decisores.

É óbvio que, os esforços que estão sendo empreendidos para melhoria e qualidade do ensino no município de Humpata, na província da Huíla e em grande escala em Angola, conduzirão a existência de uma rede escolar mais organizada e que de certa forma se vai repercutir num acesso ao ensino mais global e justo para todos.

### **Limitações e Dificuldades do Trabalho**

Durante a elaboração do trabalho, existiram vários obstáculos que limitaram a realização do mesmo:

A inexistência de dados referentes às escolas o que implicou um trabalho de campo intensivo;

A dificuldade de obtenção de informação documental por parte da Repartição Municipal de Educação da Humpata originou simplesmente ao registo de algumas informações;

A disparidade de dados estatísticos entre as escolas, Repartição Municipal de Humpata e Direcção Provincial de Educação;

A insuficiência de bibliografias africanas que espelham informações gerais e de redes escolares relacionadas à acessibilidade e mobilidade e utilização dos SIG e AMC;

A impossibilidade de aquisição de dados estatísticos actualizados da rede escolar de Angola;

Limitações de análise espacial em SIG face ao número limitado de variáveis em formato digital;

Ausência de limites administrativos do município de Humpata, o que implicou algumas limitações na representação dos modelos.

## Bibliografia

Albuquerque, E. L. S., Medeiros, C. N., Gomes, D. D. M. e Cruz, M. L. B. (2012). SIG-WEB ceara em mapas interativos, novas ferramentas na cartografia escolar. *Mercator, Fortaleza*, v. 11, 256, pp. 253-269. Acedido Outubro 4, 2014, em <http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/viewFile/711/410>

Alves, P. e Júnior, A. A. R (s. d). Mobilidade e acessibilidade urbanas sustentáveis: A gestão da mobilidade no Brasil. Programa de Pós-graduação em engenharia urbana-PPGEU/Universidade Federal de São Carlos-UFSCar. *Brasil*, 5, 6, pp. 1-15. Acedido em Dezembro 28, 2013, em <http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-039.pdf>

Ambrosini, L. B. e Fillippi E. E. (2009). Implicações teóricas e multidisciplinares do “território” em economia ecológica- uma revisão geográfica e económica de abordagens territorialistas. *Université de Versailles-ST-Quentin-em-Y-Velines, França*, 3, pp. 1-14. Acedido em Agosto 15, 2014, em <http://www.seer.ufu.br/index.php/revistaeconomiaensaios/article/view/3743/2772>

Araújo, M. R. M., Oliveira, J. M.; Jesus, M. S., Sá, N. R., Santos, P. A. C. e Lima e T. C. (2011). Transporte público colectivo: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida. *Universidade Federal de Sergip, Aracaju, Brasil .Psicologia e Sociedade*, 577, pp 574-582. Acedido em Março 31, 2015, em <http://www.scielo.br/pdf/psoc/v23n3/15.pdf>

Arcénio, R. A. *et al.* (2011) - Barreiras económicas na acessibilidade ao tratamento da tuberculose em ribeirão preto- São Paulo. *Financial Challenges to Access Tuberculosis Tratment in Ribeirão Preto-São Paulo*, 1122, pp. 1121-1127. Acedido em Setembro 4, 2014, em <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v45n5/v45n5a13.pdf>

Barbosa, C.C. *et al.* (1998). Operadores zonais em álgebra de mapas e sua aplicação a zonamento ecológico económico. *Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Santos Brasil*, 488, pp. 487-500. Acedido em Janeiro 4, 2015 em [http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.08.11.17/doc/7\\_166o.pdf](http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.08.11.17/doc/7_166o.pdf)

Bernardi, J.E. e Landim, P.M.B., (2002). Aplicação do Sistema de Posicionamento Global (GPS) na Colecta de Dados. *Unesp, Campus de Rio Claro*, 10- 28, pp. 1-31.

BUKHARY, Z., Rodzi A. M e Noordin A. (2010). Spatial Multicriteria Decision Analysis. *International Geoinformatics Research and Development Journal*. Vol.1 Issue, 1, pp 1-14

Acedido em Março 23, 2014, em <http://igrdg.com/2010/IGRDG%20-%20Issue%20%20-%20June%202010%20-%201.pdf>

Cabral, A.V. (2012). *Análise Multicritério em Sistemas de Informação Geográfica para Localização de Aterros Sanitários*. Dissertação de Mestrado, o caso da região Sul da ilha de Santiago, Cabo Verde.

Cardoso, C. E. P. (2008). *Análise do Transporte Colectivo Urbano Sob Ótica dos Riscos e Carências Sociais*. Dissertação para o grau de Doutoramento, pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Acedido em Setembro 14 2014, em [http://www.sapientia.pucsp.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=7056](http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=7056)

Choi, S. e Wang, P. (2006). Using GIS and modelling to improve small area school enrollment projections. *Southern California Association of Governments, (818) Los Angeles CA90017*, 4, pp. 1-4. Acedido em Maio 16, 2014, em [http://www.researchgate.net/publication/252104502\\_Using\\_GIS\\_and\\_Modeling\\_to\\_Improve\\_Small\\_Area\\_School\\_Enrollment\\_Projections](http://www.researchgate.net/publication/252104502_Using_GIS_and_Modeling_to_Improve_Small_Area_School_Enrollment_Projections)

Condesso, F. R. (2005). *Ordenamento do território. Administração e políticas públicas. Direito administrativo e desenvolvimento regional*. Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, Lisboa.

Costa, A. B. (2006). Promoção da educação inclusiva em Portugal. Fundamentos e sugestões 9, pp 1-55. Lisboa Acedido em Fevereiro, 2, 2014 em [http://redeinclusao.web.ua.pt/docstation/com\\_docstation/21/fl\\_45.pdf](http://redeinclusao.web.ua.pt/docstation/com_docstation/21/fl_45.pdf)

Cunha, L. e Santos N. (2011). Triunfos de uma geografia activa. Desenvolvimento local, ambiente, ordenamento e tecnologia. *A reordenação da rede escolar no processo de desenvolvimento*, 374-386. União Europeia.

Delfim, F., Alonso, J., Julião, R. P., Lourenço, J. M. e Ramos, R. A. R. (2014). O uso dos SIG no património cultural: O caso do Alto Douro Vinhateiro. *Universidade do Minho, centro*



*território, ambiente e construção (CTAC-UM), Azuném, Guimarães, Portugal, 9, pp. 1-15.*

Acedido em Outubro 2, 2014, em <http://www.civil.uminho.pt/revista/n48/Pag.7-21.pdf>

Derruau, M. (1977). Humaine précis de geographic. *Geografia Humana*, (2ª ed) p, 110-130.

Diniz, A. C. (2006). Características mesológicas de Angola. *Zona agrícola 30, Terras Altas da Huíla*, 423-453 2ª ed. Lisboa.

Dischiger, M.; Ely, V. H. M. B. e Borges, M. M. F. C. (coord) (2009). *Manual da acessibilidade espacial para as escolas: O direito à escola acessível*. Brasília, Ministério da Educação.

Feio, M. (1981). O Relevo do sudoeste de Angola. Estudo de geomorfologia. Segunda Série. Nº 67, 13-50, Lisboa.

Ferrão, J., (2014). *O ordenamento do território como política pública. Fundação Calouste Gulbenkian*, (2ª ed.), Lisboa.

Ferreira, J. C., Rocha, J., Tenedório, J. A. e Sousa, P. M. (2004). Ensaio de delimitação de corredores verdes na área metropolitana de Lisboa. Intervenção de Dados Fuzzy através da análise multicritério, *Lisboa* 10,12, pp. 1-17. Acedido em Janeiro 10, 2015, em [http://dgterritorio.pt/servicos/DPCA/biblioteca/publicacoesIGP/ESIG\\_2004/p044.pdf](http://dgterritorio.pt/servicos/DPCA/biblioteca/publicacoesIGP/ESIG_2004/p044.pdf)

Franco, R. A. M., Hernandez, F. B. T e Moraes, J. F. L. (2013). O uso da análise multicritério para definição das áreas prioritárias a restauração de área preservação permanente (APP), no noroeste paulista. *Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil*, 3366, pp. 3366-3373. Acedido em Junho 6, 2014, em <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0913.pdf>

Freitas, M. I. C. (s.d). Análise em SIG multicritério. *XXXI Congresso Brasileiro de Ciências do Solo*, 4, 12, pp. 1-32. Acedido Novembro 13, 2013 em [http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/download/isabel/sist\\_inf\\_geografica2013/Aula10\\_aluno/multicriterio.pdf](http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/download/isabel/sist_inf_geografica2013/Aula10_aluno/multicriterio.pdf)

Freitas, P., Santana, P., Zaky, A., Vaz, A., Neves, E. e Lima, A. (2010). *Saúde para Todos. Mudando o paradigma de prestação dos cuidados de saúde em São Tomé E Príncipe*. Instituto Marquês de Vale Flôr ONGD. Cooperação Portuguesa.

Gaspar, P. e Diogo, F. (2010). *Sociologia da educação e administração escolar*. Grupo Porto editora, Plural Editores. Portugal.

Gonçalves, J. M., Pereira, L. S., Fang, S. X. e Dong, B. (2007). Modelling and Multicriteria Analysis of Water Saving Scenarios for an Irrigation District in the Upper Yellow River Basin. *Agricultural Water Management*, 93,94, pp. 93 – 108.

Henriques, C. D. (2008). *Maputo cinco décadas de mudança territorial. O uso observado por tecnologias de informação geográfica*. Cooperação Portuguesa.

Instituto Nacional de Estatística (2014). Resultados preliminares do recenseamento geral da população e da habitação de Angola. Recenseamento geral da população e habitação. *Resultados preliminares*, 116-120, Angola.

Julião, R. P. (2009). Informação geográfica e tecnologias para o ordenamento do território. *Material de Consulta do Curso de Mestrados, Lisboa*, 5, pp. 1 12.

Júnior, R. A. A. (2000). *Acessibilidade e Mobilidade na Estimativa de um Índice de Potencial de Viagens Utilizando Redes Neurais Artificiais e Sistemas de Informação Geográfica*. Dissertação para o grau de Doutoramento, universidade de São Paulo. Acedido em Novembro 11, 2014 em [file:///C:/Users/HP/Downloads/RaiaJrT%20\(6\).PDF](file:///C:/Users/HP/Downloads/RaiaJrT%20(6).PDF)

Ladwig, N. I. (2012). O Sistema de Informação Geográfica para o Planeamento e a Gestão Sustentável do Turismo. *R. gest. Ambiente. Florianopolis*, v1 n.1, 27, pp. 19-32.

Medeiros, C. A (1976). *A colonização das terras altas da Huíla. Estudo da geografia humana*. Centro de estudo geográficos, Nº 2, Lisboa.

Moniz, I. M. M. S. S. M. (equipa tecn.) (2007). *Acessibilidade e Mobilidade para Todos. Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração de Pessoas com Deficiências. Portugal, Inova Porto*. Acedido em Setembro, 14, 2014 em <http://www.inr.pt/uploads/docs/acessibilidade/GuiaAcessEmobi.pdf>

Pereira, M e Carranca, M. A. (2009). Ordenamento do território e coesão territorial. Contributo para o debate do livro verde sobre coesão territorial. *Material de Consulta do Curso de Mestrados, Lisboa*, 3, pp. 1-10.

Picanso, F. (2007). O Brasil que Sobe e Desce: Uma Análise da Mobilidade Sócio Ocupacional e Realização de Êxitos no Mercado de Trabalho Urbano. *Revista de Ciências Sociais, Rio de Janeiro, Vol. 50, no 2*, 403, pp. 393-433.

Pizzolato, N. D., Barros, A. G., Barcelos, F. B. e Canen, A. G. (2004). Localização de escolas públicas: Síntese de algumas linhas de experiência no Brasil. *Pesquisa Operacional*, v.24, n.1, 112, pp. 111-131. Acedido em Agosto 11, 2014, em <http://www.scielo.br/pdf/pope/v24n1/20100.pdf>

Pizzoloto, N. D., Raupp, F. M. P. e Alzamora, G. S. (2012). Revisão de desafios aplicados em localização com base em modelos e suas variantes. *Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento. Rio de Janeiro, V.4*, 14, pp. 1-30. Acedido em Agosto 11, 2014, em <http://www.podesenvolvimento.org.br/inicio/index.php?journal=podesenvolvimento&page=article&op=download&path%5B%5D=174&path%5B%5D=161>

Ramos, M.C. (presid.) (2007). *Acessibilidade e Mobilidade para Todos. Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração de Pessoas com Deficiências. Portugal, Inova Porto*. Acedido em Setembro, 14, 2014 em <http://www.inr.pt/uploads/docs/acessibilidade/GuiaAcessEmobi.pdf>

Ray, N. e Ebener, S. (2008). Computing Geographic Coverage and Accessinility to Health Care Services Using Anisotropic Movement of Patients. *International Journal of Health Geographics*, 2, pp. 1-17. Acedido em Março 23, 2014, em <http://www.ij-healthgeographics.com/content/pdf/1476-072X-7-63.pdf>

Rodrigues, A. P. S. (1993). *Acessibilidade e utilização dos serviços de Saúde. Ensaio metodológico em geografia da saúde*. Tese de doutoramento em Geografia Humana. Universidade de Coimbra.

Saaty, T. L. (1987). The Analytic Hierarch Process- What IS This and How Is This Used. Mathl modelling. *Printed in Great Britain Journals*. Vol.9, 161-170 pp 161-176.

Sampaio, T. V. M. (2012). Diretrizes e procedimentos metodológicos para cartografia de síntese com atributos quantitativos via álgebra de mapas e análise multicritério. *Bol. geogr., Maringá*, v. 30, n. 1, 122 a 127, pp. 121-131, 2012. Acedido Outubro 9, 2014, em <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/9701/9378>

Sanchez, R. M. e Ciconelli, R. M., (2012). Conceitos de acesso à saúde. *Universidade Federal de São Paulo (SP) Brasil. Ver Panam Salud Pública*, 260, pp. 260-268. Acedido em Setembro 2, 2014, em <http://www.scielo.org/pdf/rpsp/v31n3/12.pdf>

Santos, A. A. (2001). Geoprocessamento Aplicado à identificação de áreas de fragilidade ambiental no parque estadual da Serra do Rola Moça. *XII curso de especialização em geoprocessamento*, 16, pp. 1-39. Acedido em Dezembro 4, 2014 em <http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/AMANDA.pdf>

Santos, A. M., Almeida, M. I. B. e Ramos, H. F. (2007). Considerações sobre a importância da modelação de banco de dados para estruturação de sistemas de informações geográficas, 241, pp. 240-245.

Souza, M. S., Costa, M. F. O., Tabosa, H. R. T. e Araripe, F. M. A., (2013). Acessibilidade e inclusão informacional. *DOI: 10. 5433/1981-8920. Londrina, V.18, 8*, pp. 1-16 Acedido em Agosto 26, 2014 em <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/download/12173/pdf>

Talen, E. (2001). School, Community, and Spatial Equity. an Emprical Investigation of Access to Elementary Schools in West Virginia. Department of Urban and Regional Planning University of Illinois at Urbana-Champaign. *Annals of Association of American Geographers*, 91 (3), 466, pp. 465-486.

Teles, P. (2000). Acessibilidade e mobilidade. Factores de competitividade para os territórios. *XII Colóquio Ibérico de Geografia, Portugal, 2,3*, pp. 1-3. Acedido Janeiro 29, 2014, em <http://web.lettras.up.pt/xiicig/resumos/221.pdf>

Travassos, C. e Martins, M (2004). Uma revisão sobre conceitos de utilização de serviços de saúde. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro*, 191, pp. 190-198. Acedido em Março 27, 2015 em <http://www.scielo.org/pdf/csp/v20s2/14.pdf>

Vasconcelos, E.A. (2001). *Transporte público, espaço e equidade. Análise das políticas públicas*. 2ª Edição, São Paulo Annablum. Brasil.

Vaz, L. M. P. (2013). *Barreira à Implementação da Acessibilidade. Formação Técnica*. Dissertação de Mestrado na Faculdade de Arquitetura- Universidade do Porto. Portugal

Vieira, M.S.N., (2013). *Educação social e mediações sociocultural*. (1ª ed.). Profedições, Lda./ Jornal a página da educação. Portugal.

Zambon, K. L., Carneiro, A. A. F. M., Silva, A. N. R. e Negris, J. C. (2005). Análise de decisão multicritério na localização de usinas termoelétricas utilizando SIG. *Brasil* v.25, n.2-188 pp. 183-199. Acedido em Maio 24, 2014 em <http://www.scielo.br/pdf/pope/v25n2/25705.pdf>

### **Relatórios, Decretos e outras Referências**

Relatório referente a Importância do Sistema de Educação e Ensino (2013). *Organização Não- Governamental- ADRA*. Angola.

Relatório referente a Reforma Educativa (2010). Material de apoio. *ADRA, Organização Não Governamental, Lubango*. Angola

Relatório sobre os objectivos de desenvolvimento do milênio (2010). p: 16-22 Disponível em:

[http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2010/MDG\\_Report\\_2010\\_Po.pdf](http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2010/MDG_Report_2010_Po.pdf)

Decreto-lei nº 02/2006 de 23 de Janeiro. Lei do Ordenamento do Território e Urbanismo de Angola. Governo de Angola.

Decreto-lei nº 13/2001 de 31 de Dezembro. *Lei de Bases do Sistema de Educação. Ministério da Educação*. Angola.

Governo de Angola (2001) - *Estratégia integrada para melhoria do sistema de educação*. Ministério da Educação e Cultura de Angola.

Material referente a caracterização do município de Humpata. *Repartição Municipal da Educação de Humpata*. Angola.

Material referente aos dados estatísticos das escolas, professores, alunos e crianças fora do Sistema de Ensino da Província da Huíla. *Direcção Província de Educação, Ciência e Tecnologia do Lubango*. Angola.

Material referente aos dados estatísticos do número de professores, alunos, salas e carteiras por escolas. *Repartição Municipal da Educação de Humpata*. Angola.

Material referente aos dados estatísticos dos professores e alunos ao longo dos últimos Seis anos. *Repartição Municipal da Educação de Humpata*. Angola.

Material referente ao perfil municipal de Humpata. *Repartição Municipal da Educação de Humpata*. Angola.

Material referente ao regulamento Interno do Ensino geral do II e III Níveis. *Repartição Municipal da Educação de Humpata*. Angola.

Ministério da Educação (2004) – *Currículo de formação do professor do 1º ciclo do ensino secundário*, Direcção Provincial de Educação da Huíla. Lubango, Angola.

Ministério do Planeamento e Desenvolvimento Territorial (2012). Plano nacional de desenvolvimento 2013-2017. *Administração Municipal do Lubango*, Angola.

<http://www.aprh.pt/rgci/glossario/wgs84.htm>

## **Instituições**

Administração Municipal do Lubango

Direcção Provincial de Educação, Ciência e Tecnologia da Huíla

Instituto Geodésico de Cartografias de Angola

Repartição Municipal de Educação de Humpata

Organização Não Governamental- ADRA

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> - Área de Estudo .....	10
<b>Figura 2</b> – Altitude .....	11
<b>Figura 3</b> – Geologia.....	13
<b>Figura 4</b> – Hidrografia .....	14
<b>Figura 5</b> – Vegetação .....	16
<b>Figura 6</b> – Solos.....	18
<b>Figura 7</b> – Crianças fora do sistema de ensino por município .....	50
<b>Figura 8</b> – Escolas do município de Humpata .....	55
<b>Figura 9</b> – Escolas em bom estado .....	59
<b>Figura 10</b> - Escolas em estado razoável.....	61
<b>Figura 11</b> - Escolas em mau estado .....	62
<b>Figura 12</b> – Número de professores e salas de aula .....	64
<b>Figura 13</b> – Total de professores ao longo dos últimos seis anos.....	65
<b>Figura 14</b> – Professores por nível académico.....	66
<b>Figura 15</b> – Alunos matriculados ao longo dos últimos seis anos.....	67
<b>Figura 16</b> – Número de alunos e carteiras .....	68
<b>Figura 17</b> – Vias de acesso.....	73
<b>Figura 18</b> – Relevo de Humpata .....	74
<b>Figura 19</b> – Ponte que dá Acesso a Escola do Ndola .....	75
<b>Figura 20</b> – Fluxograma dos modelos de velocidade .....	78
<b>Figura 21</b> – Modelo de velocidade em áreas de menor declive em Km/h .....	80
<b>Figura 22</b> – Velocidade em áreas de maior declive em Km/h.....	81
<b>Figura 23</b> – Fluxograma dos modelos de acessibilidade .....	83
<b>Figura 24</b> – Modelo de acessibilidade (A) .....	85
<b>Figura 25</b> – Modelo de acessibilidade (B) .....	88
<b>Figura 26</b> – Modelo de acessibilidade (C).....	89

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1</b> – Escala de comparação de critérios .....	38
<b>Tabela 2</b> – Escolas do Município de Humpata por Povoações.....	57
<b>Tabela 3</b> – Escolas em bom estado .....	58
<b>Tabela 4</b> – Escolas em estado razoável .....	60
<b>Tabela 5</b> – Escolas em mau estado .....	61
<b>Tabela 6</b> – Especificação dos critérios.....	82
<b>Tabela 7</b> – Matriz de atribuição de ponderações.....	84
<b>Tabela 8</b> – Escala de comparação dos critérios.....	86
<b>Tabela 9</b> – Matriz de comparação par- a- par dos critérios .....	86
<b>Tabela 10</b> - Escala do valor de consistência aleatório (CA) em função da ordem da matriz .....	87



## **Anexos**

## Anexo 1 – Dados estatísticos da rede escolar da Província da Huíla

**Tabela 1-** Distribuição das Escolas e Salas a nível da Província da Huíla

Nº	Nº de Escolas					Nº de Salas					TOTAL
	Municípios	Ens.	Ens. Sec.	Ens. Sec.	Ens.	TOTAL	Ens.	Ens. Sec.	Ens. Sec.	Ens.	
		Prim.	I Ciclo	II Ciclo	Esp.		Prim.	I Ciclo	II Ciclo	Esp.	
1	Lubango	150	32	8	1	191	1.473	460	88	8	2.029
2	Matala	84	9			93	476	48	0		524
3	Quipungo	194	2	1		197	259	15	6		280
4	Chibia	106	5			111	230	11	0		241
5	Humpata	43	3	1		47	251	36	40		327
6	Jamba	97	3			100	289	7	0		296
7	Quilengues	113	7			120	225	20	0		245
8	Gambos	69	1			70	95	12	0		107
9	Cacula	95	4			100	182	14	0		196
10	Caconda	182	2			184	412	21	0		433
11	Caluquembe	285	4	1		290	378	46	12		436
12	Chipindo	49	0			49	288	5	0		293
13	Cuvango	157	4			161	504	24	0		528
14	Chicomba	103	5	1		109	337	11	4		352
Total		1.727	81	12	1	1.821	5.399	730	150	8	6.287

Fonte de dados: Direcção Provincial de Educação da Huíla

**Tabela 2-** Número de Professores a Nível da Província da Huíla

Nº	Municípios	Iniciação		Ens. Prim.		Ens. Sec. I Ciclo		Ens. Sec. II Ciclo		Ens. Esp.		E. Adu. Alfab.		Administrativos		Total Geral	
Ord		MF	F	MF	F	MF	F	MF	F	MF	F	MF	F	MF	F	MF	F
1	Lubango	320	214	3.198	2.155	2.159	1.113	790	279	92	47	87	54	441	200	7.087	4.062
2	Matala	110	45	702	348	427	128	81	19			27	6	117	53	1.464	599
3	Quipungo	165	49	505	271	280	152	83	12			25	14	50	16	1.108	514
4	Chibia	47	29	512	314	257	107	126	24			14	5	92	40	1.048	519
5	Humpata	75	35	374	199	187	88	223	72			17	10	68	24	944	428
6	Jamba	64	27	436	162	221	49	38	12			12	5	182	52	953	307
7	Quilengues	73	35	333	171	145	58	34	18			21	3	18	9	624	294
8	Gambos	86	39	308	157	89	29	35	15			18	9	40	19	576	268
9	Cacula	67	34	456	213	104	40	68	19			11	4	83	20	789	330
10	Caconda	64	35	687	280	208	55	45	15			13	4	52	19	1069	408
11	Caluquembe	65	42	844	477	203	62	75	27			23	6	18	6	1.228	620
12	Chipindo	75	29	246	90	172	48	18	6			23	6	51	21	585	200
13	Cuvango	208	104	289	125	142	45	34	13			23	18	14	3	710	308
14	Chicomba	42	18	667	231	208	52	57	19			14	4	22	6	1010	330
Total		1.461	735	9.557	5.193	4.802	2.026	1.707	550	92	47	328	148	1.248	488	19.195	9.187

Fonte de Dados: Direcção Provincial de Educação

**Tabela 3-** Número de Alunos a nível da Província da Huíla

Nº Ord	Municípios	Iniciação		Ens. Prim.		Ens. Sec.		Ens. Sec.		E. Adu.		Ens.		Total Geral	
						I Ciclo		II Ciclo		Alfab.		Esp.			
		MF	F	MF	F	MF	F	MF	F	MF	F	MF	F	MF	F
1	Lubango	14.770	7.479	153.781	65.668	39.031	20.815	12.290	8.420	7.885	3.690	1.067	538	228.824	106.610
2	Matala	8.204	3.837	47.495	22.659	8.050	3.481	2.738	1.178	5.368	1.797			71.855	32.952
3	Quipungo	6.031	2.935	42.110	17.936	1.850	930	1.427	676	5.196	1.871			56.614	24.348
4	Chibia	2.732	1.277	20.652	9.845	3.337	1.541	1.446	738	1.786	590			29.953	13.991
5	Humpata	2.643	1.289	18.025	8.418	2.603	1.475	2.803	980	3.336	925			29.410	13.087
6	Jamba	5.357	1.717	20.047	8.704	2.505	875	1.118	320	987	354			30.014	11.970
7	Quilengues	5.427	2.149	28.073	11.238	2.119	914	593	239	1.739	982			37.951	15.522
8	Gambos	2.280	710	11.833	4.014	737	364	330	140	1.388	853			16.568	6.081
9	Cacula	2.977	1.337	21.462	9.760	2.068	805	550	221	2.212	1.020			29.269	13.143
10	Caconda	4.500	2.066	32.044	15.094	2.729	1.407	843	373	1.213	368			41.329	19.308
11	Caluquembe	10.078	4.645	49.824	21.977	4.941	2.246	1.954	1.138	1.621	780			68.418	30.786
12	Chipindo	7.994	3.572	32.431	14.928	1.097	389	700	427	1.339	572			43.561	19.888
13	Cuvango	4.815	2.163	15.434	7.994	2.163	481	856	307	1.709	788			24.977	11.733
14	Chicomba	4.980	2.466	28.194	13.717	3.110	1.349	1.047	408	9.055	5.103			46.386	23.043
		<b>82.788</b>	<b>37.642</b>	<b>521.405</b>	<b>231.952</b>	<b>76.340</b>	<b>37.072</b>	<b>28.695</b>	<b>15.565</b>	<b>44.834</b>	<b>19.693</b>	<b>1.067</b>	<b>538</b>	<b>755.129</b>	<b>342.462</b>
E. Privado		1.389	830	3.762	1.234	2.291	953	4.653	2.351					12.095	5.368
Total															<b>767.224</b>

Fonte de Dados: Direcção Provincial de Educação.

### **Legenda das Tabelas**

Ens.Prim.\_ Ensino Primário

Ens. Sec.\_ Ensino Secundário

Ens. Esp.\_ Ensino Especial

E. Adu. Alfab.\_ Educação de Adultos/ Alfabetização

## Anexo 2 – Dados brutos da rede escolar do Município de Humpata

OBJECTID *	Shape *	ele	time	name	cod	X	Y	N profs	N alunos	N salas	Código	Categoria	N carteiras
1	Point	1852.072988	10/07/2014	Escola P Hanga	49	151121	132213	3	184	0	1	Primárias	0
2	Point	1937.981689	24/06/2014	Escola P 65	14	150058	132258	41	1755	8	1	Primárias	183
3	Point	1896.355713	24/06/2014	Escola P Ontuluvata	15	150349	132063	21	789	3	1	Primárias	108
4	Point	1849.943115	27/06/2014	Escola P Onhite	16	150822	132553	9	421	4	1	Primárias	60
5	Point	1944.889526	24/06/2014	Escola P Ruival	17	150169	132042	18	574	3	1	Primárias	58
6	Point	1920.215942	24/06/2014	Escola P Tchihanhina	18	150159	132162	21	710	9	1	Primárias	0
7	Point	1782.043213	13/06/2014	Escola P Kaholo	19	150816	132003	8	506	6	1	Primárias	240
8	Point	1782.043213	13/06/2014	Escola P Kaholo	19	150816	132003	8	506	6	1	Primárias	240
9	Point	1904.488668	02/07/2014	Escola P Jamba II	21	150156	132465	22	723	4	1	Primárias	139
10	Point	1758.789062	24/06/2014	Escola P Leba	22	150506	131705	8	226	3	1	Primárias	108
11	Point	1965.162109	24/06/2014	Escola P Taka	23	150007	132590	8	296	8	1	Primárias	3
12	Point	2003.889193	22/06/2014	Escola P Neves	24	145592	132192	8	595	7	1	Primárias	150
13	Point	2258.344971	22/06/2014	Escola P Hombo	25	150044	131852	4	219	4	1	Primárias	0
14	Point	1711.765137	27/06/2014	Escola P Mungolo	26	150842	131644	7	380	5	1	Primárias	80
15	Point	1841.629468	27/06/2014	Escola P Ndambi	27	151234	132518	2	124	2	1	Primárias	0
16	Point	2153.351562	24/06/2014	Escola P Tchihingui	28	145551	132332	3	137	2	1	Primárias	0
17	Point	2065.628906	24/06/2014	Escola P Tchihonguelo	29	145585	132544	10	361	4	1	Primárias	19
18	Point	1850.869629	27/06/2014	Escola P Tchimbandi	30	151042	132517	2	287	0	1	Primárias	0
19	Point	1862.365479	02/07/2014	Escola P Tchindingu	31	150323	132556	6	355	9	1	Primárias	70
20	Point	2101.291504	22/06/2014	Escola P Estação Zootécnica	32	145440	131931	7	312	0	1	Primárias	0
21	Point	1976.57312	22/06/2014	Escola P Hongo	33	145983	132117	14	422	5	1	Primárias	0
22	Point	1900.280518	02/07/2014	Escola S I C Sede	34	150094	132366	114	1649	28	2	Secundárias	209
23	Point	1722.150269	13/06/2014	Escola P Malambi	35	151547	132059	0	0	0	1	Primárias	0
24	Point	1817.014893	13/06/2014	Escola P Mbutu	36	150812	132246	4	168	0	1	Primárias	0
25	Point	1851.531494	02/07/2014	Escola P Mutenza	37	150262	133058	6	338	2	1	Primárias	78
26	Point	1839.868577	27/06/2014	Escola P Tchialava	38	150811	131952	13	514	2	1	Primárias	72
27	Point	1951.235474	24/06/2014	Escola S I C Sede	39	150033	132243	93	2160	7	2	Secundárias	209
28	Point	1675.192261	13/06/2014	Escola P Ndundualumbe	40	151244	131805	6	428	2	1	Primárias	7
29	Point	1577.832397	13/06/2014	Escola P Campo	41	150973	131819	7	750	5	1	Primárias	0
30	Point	1583.263306	13/06/2014	Escola S I Campo	42	150975	131819	14	254	8	2	Secundárias	34
31	Point	1651.433105	13/06/2014	Escola P Bata-Bata	43	151502	132305	2	307	2	1	Primárias	75
32	Point	1890.729614	24/06/2014	Escola P Proj Nossa Terra	45	150412	132258	7	247	4	1	Primárias	42
33	Point	1970.694092	22/06/2014	Escola P Tchagalala	46	145877	132245	9	386	4	1	Primárias	0
34	Point	1848.687256	27/06/2014	Escola P Tchimbulo	47	145877	132245	2	155	3	1	Primárias	0
35	Point	2206.332031	22/06/2014	Escola P Alto-Bimbi	48	145786	131726	4	422	3	1	Primárias	27
36	Point	1873.679321	29/03/2014	Escola P Palanca 1	1	150276	132728	30	1457	8	1	Primárias	306
37	Point	1900.116943	30/05/2014	Escola P Thamana	2	150228	132244	31	1130	2	1	Primárias	5
38	Point	1871.723877	30/05/2014	Escola P 11 Novembro	3	150279	132819	10	442	6	1	Primárias	241
39	Point	2042.474121	30/05/2014	Escola P Heva	4	145836	132769	35	732	10	1	Primárias	48
40	Point	1840.547119	30/05/2014	Escola P Palanca 2	5	150347	132646	14	658	4	1	Primárias	128
41	Point	2074.358398	30/05/2014	Escola P Calumue	6	145764	132960	15	439	0	1	Primárias	0
42	Point	2038.079224	30/05/2014	Escola P Kapandero	7	145843	132473	12	441	2	1	Primárias	43
43	Point	1981.125977	30/05/2014	Escola P Mundindi	8	150008	132965	6	332	2	1	Primárias	57
44	Point	1875.430786	30/05/2014	Escola P Est Exp Agrícola	9	145440	131931	17	500	2	1	Primárias	16

OBJECTID *	Shape *	ele	time	name	cod	X	Y	N profs	N alunos	N salas	Código	Categoria	N carteiras
5	Point	1944.889526	24/06/2014	Escola P Ruival	17	150169	132042	18	574	3	1	Primárias	58
6	Point	1920.215942	24/06/2014	Escola P Tchihanhina	18	150159	132162	21	710	9	1	Primárias	0
7	Point	1782.043213	13/06/2014	Escola P Kaholo	19	150816	132003	8	506	6	1	Primárias	240
8	Point	2190.830322	22/06/2014	Escola P Kandja	20	145884	131934	4	270	3	1	Primárias	139
9	Point	1904.488668	02/07/2014	Escola P Jamba II	21	150156	132465	22	723	4	1	Primárias	139
10	Point	1758.789062	24/06/2014	Escola P Leba	22	150506	131705	8	226	3	1	Primárias	108
11	Point	1965.162109	24/06/2014	Escola P Taka	23	150007	132590	8	296	8	1	Primárias	3
12	Point	2003.889193	22/06/2014	Escola P Neves	24	145592	132192	8	595	7	1	Primárias	150
13	Point	2258.344971	22/06/2014	Escola P Hombo	25	150044	131852	4	219	4	1	Primárias	0
14	Point	1711.765137	27/06/2014	Escola P Mungolo	26	150842	131644	7	380	5	1	Primárias	80
15	Point	1841.629468	27/06/2014	Escola P Ndambi	27	151234	132518	2	124	2	1	Primárias	0
16	Point	2153.351562	24/06/2014	Escola P Tchihingui	28	145551	132332	3	137	2	1	Primárias	0
17	Point	2065.628906	24/06/2014	Escola P Tchihonguelo	29	145585	132544	10	361	4	1	Primárias	19
18	Point	1850.869629	27/06/2014	Escola P Tchimbandi	30	151042	132517	2	287	0	1	Primárias	0
19	Point	1862.365479	02/07/2014	Escola P Tchindingu	31	150323	132556	6	355	9	1	Primárias	70
20	Point	2101.291504	22/06/2014	Escola P Estação Zootécnica	32	145440	131931	7	312	0	1	Primárias	0
21	Point	1976.57312	22/06/2014	Escola P Hongo	33	145983	132117	14	422	5	1	Primárias	0
22	Point	1900.280518	02/07/2014	Escola S I C Sede	34	150094	132366	114	1649	28	2	Secundárias	209
23	Point	1722.150269	13/06/2014	Escola P Malambi	35	151547	132059	0	0	0	1	Primárias	0
24	Point	1817.014893	13/06/2014	Escola P Mbutu	36	150812	132246	4	168	0	1	Primárias	0
25	Point	1851.531494	02/07/2014	Escola P Mutenza	37	150262	133058	6	338	2	1	Primárias	78
26	Point	1839.868577	27/06/2014	Escola P Tchialava	38	150811	131952	13	514	2	1	Primárias	72
27	Point	1951.235474	24/06/2014	Escola S I C Sede	39	150033	132243	93	2160	7	2	Secundárias	209
28	Point	1675.192261	13/06/2014	Escola P Ndundualumbe	40	151244	131805	6	428	2	1	Primárias	7
29	Point	1577.832397	13/06/2014	Escola P Campo	41	150973	131819	7	750	5	1	Primárias	0
30	Point	1583.263306	13/06/2014	Escola S I Campo	42	150975	131819	14	254	8	2	Secundárias	34
31	Point	1651.433105	13/06/2014	Escola P Bata-Bata	43	151502	132305	2	307	2	1	Primárias	75
32	Point	1890.729614	24/06/2014	Escola P Proj Nossa Terra	45	150412	132258	7	247	4	1	Primárias	42
33	Point	1970.694092	22/06/2014	Escola P Tchagalala	46	145877	132245	9	386	4	1	Primárias	0
34	Point	1848.687256	27/06/2014	Escola P Tchimbulo	47	145877	132245	2	155	3	1	Primárias	0
35	Point	2206.332031	22/06/2014	Escola P Alto-Bimbi	48	145786	131726	4	422	3	1	Primárias	27
36	Point	1873.679321	29/03/2014	Escola P Palanca 1	1	150276	132728	30	1457	8	1	Primárias	306
37	Point	1900.116943	30/05/2014	Escola P Thamana	2	150228	132244	31	1130	2	1	Primárias	5
38	Point	1871.723877	30/05/2014	Escola P 11 Novembro	3	150279	132819	10	442	6	1	Primárias	241
39	Point	2042.474121	30/05/2014	Escola P Heva	4	145836	132769	35	732	10	1	Primárias	48
40	Point	1840.547119	30/05/2014	Escola P Palanca 2	5	150347	132646	14	658	4	1	Primárias	128
41	Point	2074.358398	30/05/2014	Escola P Calumue	6	145764	132960	15	439	0	1	Primárias	0
42	Point	2038.079224	30/05/2014	Escola P Kapandero	7	145843	132473	12	441	2	1	Primárias	43
43	Point	1981.125977	30/05/2014	Escola P Mundindi	8	150008	132965	6	332	2	1	Primárias	57
44	Point	1875.430786	30/05/2014	Escola P Est Exp Agrícola	9	145440	131931	17	500	2	1	Primárias	16
45	Point	1923.325317	30/05/2014	Escola P Jamba I	10	150033	132412	14	338	3	1	Primárias	80
46	Point	1716.267944	01/02/2014	Escola P Missão	11	150972	132055	11	661	4	1	Primárias	0
47	Point	1723.393066	01/02/2014	Escola S I C Missão	12	150977	132057	23	336	4	2	Secundárias	120
48	Point	1832.434448	30/05/2014	Escola P Ndola	13	150697	132911	7	403	4	1	Primárias	73

Obs: Na base de dados constam 48 escolas porque também foi editada a escola Malambi (escola encerrada).

### Anexo 3 – Cálculos referente a atribuição de ponderações. Método AHP

#### 1º Passo

Elaboração da matriz de comparação

<b>Critérios</b>	<b>Escolas</b>	<b>Vias de acesso</b>	<b>Declie</b>	<b>Cursos/ água</b>
<b>Escolas</b>	1	7	5	9
<b>Vias de acesso</b>	0,149	1	2	2
<b>Declie</b>	0,2	0,5	1	3
<b>Cursos/ água</b>	0,111	0,5	0,33	1
<b>Total</b>	<b>1,46</b>	<b>9</b>	<b>8,33</b>	<b>15</b>

#### 2º Passo

Dividir o valor de cada critério pelo somatório da coluna a qual pertence com o objectivo de calcular os pesos

<b>Critérios</b>	<b>Escolas</b>	<b>Vias de acesso</b>	<b>Declie</b>	<b>Cursos/ água</b>	<b>Σ Critérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Escolas</b>	0,684932	0,777777778	0,60024	0,6	2,662949	<b>0,665737</b>
<b>Vias de acesso</b>	0,102055	0,111111111	0,240096	0,133333333	0,586595	<b>0,146649</b>
<b>Declie</b>	0,136986	0,055555556	0,120048	0,2	0,51259	<b>0,128147</b>
<b>Cursos/ água</b>	0,076027	0,055555556	0,039616	0,066666667	0,237865	<b>0,059466</b>
						<b>1</b>

#### 3º Passo

Calcular a Razão de Consistência

$$CR = CI/CA$$

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

$$\lambda_{\max} = \sum \text{entre os produtos de } \sum \text{ de cada coluna pelo peso (W)}$$

$$\lambda_{\max} = \sum X.W$$

$$\lambda_{\max} = (1,46 * 0,665737) + (9 * 0,146649) + (8,33 * 0,128147) + (15 * 0,059466)$$

---

$\lambda_{\max}$
<b>0,971976524</b>
<b>1,319839374</b>
<b>1,067468417</b>
<b>0,891995497</b>
4,251279812

---

$$CI = \frac{4,251279812 - 0,891995497}{4} = 0,251279812/3$$

$$CI = 0,08375$$

$$CR = CI/CA$$

$$CR = 0,08375/0,9$$

$$CR = 0,093$$

$$CR < 0,1$$



#### **Anexo 4 – Ilustração de Escolas do Município de Humpata**

**Figura nº 1 – Escola da Jamba I**



**Figura nº 2 – Escola do Mungolo**



**Figura nº 3** – Escola do Tchindingui



**Figura nº 4** – Escola do Tchiingui

